This electronic version (PDF) was scanned by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an original paper document in the ITU Library & Archives collections.

La présente version électronique (PDF) a été numérisée par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'un document papier original des collections de ce service.

Esta versión electrónica (PDF) ha sido escaneada por el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un documento impreso original de las colecciones del Servicio de Biblioteca y Archivos de la UIT.

هذه النسخة الإلكترونية (PDF) للاتصالات الدولي الاتحاد في والمحفوظات المكتبة قسم أجراه الضوئي بالمسح تصوير نتاج (ITU) والمحفوظات المكتبة قسم في المتوفرة الوثائق ضمن أصلية ورقية وثيقة من نقلاً.

此电子版（PDF版本）由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案室利用存于该处的纸质文件扫描提供。

Настоящий электронный вариант (PDF) был подготовлен в библиотечно-архивной службе Международного союза электросвязи путем сканирования исходного документа в бумажной форме из библиотечно-архивной службы МСЭ.

© International Telecommunication Union

JOURNAL TÉLÉGRAPHIQUE

PUBLIÉ PAR

LE BUREAU INTERNATIONAL

DES

ADMINISTRATIONS TÉLÉGRAPHIQUES.

Abonnements.

Par an: pris au bureau, fr. 4; envoyé par la poste: Suisse, 4,40; Union postale, 5; autres pays, suivant le port.

Pour 3 ou 6 mois: prix réduit en proportion.

Un numéro isolé: pris au bureau, 0,40 cent.; envoyé par la poste: le port en sus.

Avis.

Le montant de l'abonnement doit être transmis franco à **M. L. Curchod, Directeur du Bureau International, 167 Laupenstrasse, à Berne,** au moyen d'un mandat sur la poste, ou à défaut, d'une traite à vue sur la Suisse.

III^e Volume. **N° 20.** ***Berne, 25 Août 1876.***

SOMMAIRE.

I. Considérations générales sur les tarifs (3e article). — II. — Zur Theorie der Translation (Sur la théorie de la translation), par le Dr. K. Ed. Zetzsche (texte original allemand avec traduction française) (1er article). — III. Théorie générale de la transmission simultanée (Duplex telegraphy), par M. Schwendler (4e partie, 1er article) (traduit de l'anglais). — IV. Nouvelles.

Considérations générales sur les tarifs télégraphiques.

(Suite).

VII. — Le tarif doit-il être proportionnel au prix de revient?

La proportionnalité des taxes au prix de revient peut être envisagée aux divers points de vue:

A. *De la distance:* Dans un même pays et même dans les limites du réseau télégraphique terrestre de l'Europe centrale, la distance n'exerce que peu d'influence sur le prix de revient des correspondances, les frais de main-d'œuvre et d'appareils l'emportant sur les dépenses d'intérêt et d'entretien afférentes aux fils conducteurs proprement dits. Mais si l'on tient compte de la valeur du service rendu, pour le consommateur, c'est-à-dire, pour le correspondant, il faut reconnaître que cette valeur augmente avec la distance, sinon proportionnellement à la distance. La valeur du télégramme résulte en effet du temps qu'il gagne sur le courrier ordinaire. En dehors des limites de territoire où l'uniformité du tarif est motivée par la facilité d'appréciation qu'elle donne au public, il est rationnel et légitime de relever la taxe, non point dans le rapport de la distance, mais dans une mesure intermédiaire entre l'augmentation de la distance et celle du prix de revient.

B. *De la rapidité:* Un télégramme remis au destinataire un quart d'heure après le dépôt, en vertu d'une priorité acquise moyennant surtaxe, ne coûte pas plus cher à l'Administration que s'il avait subi un retard de deux ou trois heures. Cependant, cette rapidité peut, dans certaines circonstances, constituer un service rendu de la plus haute importance. Il est donc utile et rationnel de le taxer, abstraction faite du prix de revient.

C. *De la nature des correspondances et des garanties qu'elles exigent:* L'expérience nous montre que, pour la plupart des télégrammes privés, les conditions et les chances ordinaires du service suffisent aux correspondants. Il en est de ces télégrammes comme de la presque totalité des correspondances postales. On sait que, pour les uns comme pour les autres, l'Administration a organisé un ensemble de précautions minutieuses, mais non infaillibles; qu'une lettre égarée, qu'un télégramme retardé, omis ou dénaturé constitue une rare exception, mais une exception à laquelle il faut s'attendre. Celui qui veut des garanties demande, pour une lettre, la recommandation; pour un télégramme, l'urgence, l'enregistrement, le reçu, le collationnement ou l'accusé de réception; ces opérations augmentent la valeur du télégramme même lorsqu'elles n'augmentent pas le prix de revient et il est raisonnable de les frapper d'une surtaxe proportionnellement plus forte que les frais supplémentaires qu'elles coûtent à l'Administration. Nous avons vu, en effet (questions V et VI), que le télégraphe doit demander au public une rému-

ARCHIVE U.I.T. GENÈVE

nération totale déterminée. Il peut l'obtenir de deux manières: soit en frappant indistinctement toutes les correspondances d'une taxe moyenne égale, soit en allant jusqu'aux dernières limites du bon marché pour les télégrammes ordinaires, sauf à obtenir une compensation sur les opérations exceptionnelles. Ce dernier moyen est incontestablement plus libéral et plus propre à multiplier les corrrespondances.

D. *Du lieu des correspondances ou de la catégorie des relations:* Il est notoire qu'un télégramme interne, imposant à l'Administration d'un même pays deux séries d'opérations au moins, au départ et à l'arrivée, occasionne à l'Administration beaucoup plus de frais qu'un télégramme échangé avec l'étranger. Cependant, dans la plupart des pays de l'Europe, la part de taxe afférente à un télégramme international est plus élevée que la taxe interne. Est-ce un mal? Evidemment non. Le bon marché à l'intérieur rend beaucoup plus de services que n'en rendrait le bon marché avec l'étranger, non seulement parce que le nombre des correspondances est beaucoup plus grand, mais aussi que la distance est moins grande (voir § A ci-dessus) et parce que les circonstances dans lesquelles on correspond avec l'étranger justifient généralement, de la part de l'expéditeur, une dépense plus élevée sans que cette dépense comprime au même degré le développement du trafic.

C'est à tort que l'on impute aux pays qui ont consacré cette prétendue anomalie, l'idée et le fait d'avantager leurs nationaux [1]) aux dépens de l'étranger. Le tarif international est, ou doit être établi d'après des principes de réciprocité qui en rendent la charge égale aux citoyens de tous les pays. Les Offices en relation ayant obtenu leur part équitable et proportionnelle dans les bénéfices de ce tarif peuvent à leur gré en faire profiter plus ou moins les télégrammes internes sans que les étrangers en soient lésés [2]).

---

[1]) En émettant cette opinion, on oublie que les taxes internationales sont payées par les *nationaux* de tous les pays. Il est très-vrai que si un Belge ou un Suisse peut correspondre dans son propre pays pour un demi-franc, c'est en partie parce que ce pays taxe à un franc les télégrammes internationaux ou en transit. Mais ce Belge ou ce Suisse paie aussi cette taxe d'un franc; il paie en outre la même taxe dans les autres pays d'étendue égale et une part double ou triple dans les grands pays. Il n'est donc pas plus avantagé que les autres. Il est vrai que le reproche a été poussé plus loin. On a dit que les petits pays faisaient payer par les grands les frais de leur télégraphie intérieure. Pour que cette idée eût le moindre fondement, il faudrait commencer par prouver qu'un télégramme international ou en transit coûte deux ou trois fois autant à un grand pays qu'à un petit. C'est là une question de prix de revient qu'il faudrait résoudre avant tout.

[2]) Aux quatre points de vue qui viennent d'être examinés, es taxes ne sont pas et ne doivent pas être proportionnelles aux prix de revient. Ce fait ne se produit pas seulement dans la correspondance télégraphique. Sans parler de l'industrie, où la question du prix du revient est dominée par la loi de l'offre et de la demande, nous trouvons, à la poste, les lettres transportées avec bénéfice et les imprimés transportés à perte; au chemin de fer, les voyageurs transportés avec bénéfice, tandis que les marchandises, en partie du moins, sont transportées soit avec perte, soit avec un bénéfice beaucoup moindre. Ces différences ont leur raison d'être évidente. Une taxe de 0 fr. 10 par lettre pour la Belgique, de 0 fr. 25 pour toute l'Europe ne peut comprimer l'essor de la correspondance. Le bénéfice qui en résulte permet d'accorder aux journaux et imprimés le tarif d'un centime pour la Belgique, de 5 centimes pour toute l'Union postale, sans lequel on n'obtiendrait pas la circulation énorme que ces objets ont atteinte et le bienfait qui en résulte pour la publicité, le commerce, etc. De même, une exploitation de chemin de fer qui voudrait, tout en couvrant ses frais, favoriser l'industrie et le commerce, pourrait se trouver dans le cas d'abaisser les tarifs de certaines catégories de marchandises au-dessous du prix de revient, en récupérant la perte par le produit des voyageurs, pourvu que le tarif imposé à ceux-ci ne soit pas assez élevé pour nuire au développement des voyages.

E. *Du partage des taxes entre les Offices en relation:* La taxe totale entre deux points étant supposée conforme aux règles qui viennent d'être établies, quel est, en supposant que plusieurs Offices aient participé à la transmission, le mode de partage qu'il convient d'adopter? Ici, le prix de revient semble devoir être le principal élément d'appréciation. Si l'on voulait chercher le moyen de rectifier les bases de partage actuelles, il faudrait appliquer, à chaque Office, un calcul analogue à celui qui est reproduit dans la première partie de ce travail et le compléter en additionnant à la part de dépense annuelle (que nous avons considérée seule), l'intérêt des capitaux engagés respectivement dans la partie du réseau qui est consacrée à la télégraphie internationale. Il faudrait évidemment faire abstraction des dépenses que chaque Etat affecte, selon ses propres convenances, aux besoins de sa correspondance interne, officielle ou privée. On ne pourrait faire entrer en compte les différences de dépenses qui résultent d'une gestion plus ou moins économique. Les recherches de chaque pays devraient donc être soumises à une révision générale, dans laquelle des formules moyennes et uniformes seraient appliquées aux mêmes unités de travail et de dépense.

Nous croyons qu'il y a eu en fait, sinon en principe, dans les révisions successives du tarif international européen, une tendance à se rapprocher d'un semblable mode de partage. Les taxes n'ont jamais été proportionnelles à la distance [1]). Le système des zônes

---

[1]) La Convention du 16 Mai 1850, entre la Belgique et la Prusse, qui est, croyons-nous, la plus ancienne Convention télégraphique internationale, consacre, à l'art. 10, le principe de la diminution de la taxe par unité de distance en raison directe

croissantes, qui a duré jusqu'en 1865, donnait deux ou trois parts aux petits territoires, six ou sept parts aux grands. La moyenne était 1 part $^1/_2$ pour les uns et 3 parts pour les autres. Aussi, les arrangements entre Etats limitrophes, antérieurs à la Convention de Paris (1865) et qui se sont maintenus jusqu'à aujourd'hui, ont-ils été conclus, de commun accord, sur le pied de 1 franc pour les petits pays et de 2 francs pour les grands. Ceux-ci, il est vrai, ont fait inscrire 3 francs, comme taxe terminale et de transit *générale*, dans les tarifs de 1865, mais les exceptions à 2 francs ont été maintenues et se sont même multipliées. Nous croyons qu'elles devraient devenir la règle et qu'un partage mis en rapport avec les prix de revient respectifs ne donnerait même pas, aux grands territoires, une part double de celle des petits Etats.

VIII. — L'uniformité absolue du tarif est-elle un bienfait par elle-même? Jusqu'à quelles limites doit-elle s'étendre?

Il ne s'agit point ici de l'uniformité des conditions accordées à tout correspondant quel qu'il soit, ni de l'uniformité des dispositions réglementaires. La première est de droit; la seconde est essentielle pour faciliter et abréger les relations des Administrations entre elles et avec le public. La question se rapporte à la taxe uniforme, quelle que soit la distance, quel que soit le degré d'urgence ou d'importance que l'expéditeur attache au télégramme qu'il veut émettre.

Cette uniformité absolue, générale, a ses dévots fervents, pour ne point dire fanatiques. Certes, il est commode, surtout dans un même pays, de ne pas avoir à s'inquiéter d'un rayon déterminé, à consulter un tableau variable pour chaque point de départ. Mais cette facilité compense-t-elle l'inconvénient d'une surtaxe relative sur les petites distances, là où, pour le consommateur, la valeur du télégramme est la moins grande, parce qu'il gagne moins sur la poste?

De deux choses l'une, ou le tarif uniforme est réduit au point d'être ruineux pour l'exploitant, ou, s'il est rémunérateur, il est trop cher pour les courtes distances.

En Angleterre, où le rachat des exploitations privées s'est effectué au cri d'une taxe uniforme et réduite, l'opinion publique a sacrifié volontiers la taxe de 6 pence qui s'appliquait précédemment dans les limites des grandes agglomérations urbaines et de certains districts, afin d'obtenir à 1 shilling toutes les relations sans exception. Il est vrai qu'elle considérait ce tarif comme transitoire et comptait le voir réduire à 6 pence pour les trois Royaumes.

Une expérience de six années a dissipé ces illusions et la taxe uniforme de 1 shilling subit, à la fois, les deux alternatives fâcheuses qui viennent d'être exposées. Ce tarif n'est pas rémunérateur et la taxe de 6 pence est réclamée à courte distance. Dans un long article qui s'occupe du rapport déjà cité du comité de la Trésorerie sur cette grave situation, le *Times* du 13 Septembre 1875, après avoir passé en revue les moyens proposés par le comité, s'exprime en ces termes:

« Tout en préconisant le principe de l'uniformité, « nous croyons qu'il y a, dans des limites bien définies, « des relations pour lesquelles on peut s'en départir « avec avantage pour le public et avec bénéfice pour le « revenu [1]); nous entendons par là l'introduction d'un « système de télégrammes locaux à Londres, dans d'au- « tres grandes villes et dans certains districts, à un « taux uniforme [2]) de 6 pence ».

En France, l'adoption d'une taxe uniforme de fr. 2, reduite à fr. 1, puis relevée à fr. 1. 40, a laissé à un taux inférieur les relations circonscrites à un même département. En Allemagne, où il y avait trois zônes, taxées respectivement à 50, 100 et 150 pfennig pour vingt mots, le tarif est devenu uniforme, avec une gradation par mot, depuis le 1er Mars 1876.

Nous comprenons la taxe unique et uniforme en Belgique, dans les Pays-Bas, en Suisse, etc. Mais lorsqu'il s'agit de territoires plus étendus, il nous paraît que la taxe jugée rémunératrice pour l'ensemble et qui représente, pour les correspondants, 20 ou 30 heures gagnées sur le courrier ordinaire, est une taxe trop élevée pour télégraphier de Paris à Versailles ou de Cologne à Aix-la-Chapelle.

En 1865, la Conférence de Paris a examiné la proposition de taxer à fr. 4 par 20 mots tous les télégrammes échangés en Europe, sans distinction [3]). Cette

---

de l'étendue de la ligne à parcourir. La première application s'est faite par la réunion des deux tarifs internes, savoir: En Belgique trois zônes: jusqu'à 75 kilomètres, de 75 à 200 kilomètres et au delà de 200 kilomètres; en Prusse zônes croissantes de 10, 15, 20 meilen, etc. L'année suivante, la France a apporté également son tarif intérieur réalisant la même idée au moyen d'une taxe fixe de 3 francs, à laquelle on ajoutait 12 centimes par myriamètre.

[1]) Toujours le même espoir, que les faits n'ont jamais confirmé.

[2]) Pourquoi *uniforme?* Est-ce pour couvrir par le mot l'abandon du principe?

[3]) Il y a là une légère erreur de mémoire. Ce n'est pas le chiffre de 4 francs, mais celui de 6 francs qui avait été mis en avant, à Paris, en 1865, comme taxe uniforme de l'Europe. C'est à Rome, en 1871/72, que le chiffre de 4 francs s'est produit dans une proposition de même nature, retirée, d'ailleurs, avant discussion par le délégué de l'Office (la Roumanie) dont elle émanait. (*Note du Bureau international).*

combinaison, éminemment avantageuse pour les correspondances de Lisbonne à St-Pétersbourg ou de Dublin à Constantinople, n'aurait cependant pas multiplié de beaucoup ces correspondances où la clientèle est peu nombreuse. En revanche, elle eût déprimé sensiblement le trafic entre pays limitrophes ou rapprochés au détriment des relations nombreuses de ce pays. Ce grave inconvénient eût entraîné sans doute le maintien des taxes réduites déjà appliquées entre eux et, dès-lors, le système, tout en cessant d'être uniforme, serait devenu ruineux à longue distance, sans compensation dans les relations rapprochées. On comprend donc que cette proposition ait été écartée pour longtemps [1]).

Une surtaxe est justifiée au delà d'une certaine distance, par ce seul fait que le télégramme a une valeur beaucoup plus grande pour les correspondants. Elle est justifiée également lorsque ceux-ci obtiennent plus de promptitude (priorité de transmission) ou d'autres avantages spéciaux. Ces surtaxes constituent le seul moyen de conserver un tarif réduit soit pour les courtes distances, soit pour les correspondances ordinaires.

Essayons de formuler en quelques mots les huit solutions auxquelles cette étude nous a conduit:

I. — *Le monopole gouvernemental est justifié lorsqu'il s'applique à un service public qui doit être mis à la portée du très-grand nombre et qui doit, en conséquence, s'étendre aux lieux et aux heures où le trafic est onéreux. Il doit cesser, là où l'intérêt privé est disposé à entreprendre le service, dans certaines localités ou spécialités que le Gouvernement ne juge pas devoir desservir.*

II. — *Ledit monopole est une cause de bon marché, parce qu'il peut subordonner à l'intérêt général toute considération de bénéfice et parce qu'un trafic assuré lui permet d'exploiter avantageusement.*

La concurrence aboutit, au contraire, au relèvement des tarifs, parce que le rachat ou la fusion des entreprises rivales rend l'exploitation plus onéreuse et augmente le prix de revient.

III. — *Les entreprises auxquelles le monopole gouvernemental ne peut point s'étendre* (lignes sous-marines internationales) *devraient être l'objet d'un monopole conditionnel, de manière à soustraire le public et les entrepreneurs aux inconvénients de la concurrence illimitée, tout en fixant un maximum de produit au-delà duquel les bénéfices profiteraient au public, sous forme de tarifs réduits ou d'améliorations de service.*

IV. — *Les effets d'une réduction de tarif sont, dans les conditions les plus favorables* (à l'intérieur d'un même pays) *le maintien de la recette brute par le stimulant du bon marché et, dans les conditions ordinaires, la diminution de la recette brute, ce stimulant étant insuffisant, surtout dans les relations internationales, pour compenser l'abaissement du produit moyen par unité. Dans l'un ou l'autre cas et sans exception connue, le produit net est diminué* [1]).

V. — *En principe général, l'exploitation, même par l'Etat, doit couvrir ses frais. Il peut être fait*

---

[1]) Dans ses deux premiers numéros, le journal l'*Union postale* (Berne, Octobre et Novembre 1875) énonce cette opinion: que l'Union télégraphique européenne n'est point antérieure à l'Union des postes, parce qu'elle n'a point réalisé l'*unité des taxes* qui constitue l'essence d'une organisation unitaire.

Si cette opinion était fondée, l'Union télégraphique serait ajournée jusqu'à ce qu'elle eût accompli une combinaison illogique, contraire à l'essence de la télégraphie, autant qu'aux intérêts les plus sérieux des Administrations et du public.

Nous avons considéré l'Union télégraphique comme existant de fait à partir de 1858, époque à laquelle les deux groupes de relations européennes se sont mis d'accord pour observer les mêmes règles dans tous les détails d'exécution, et comme ayant une existence officielle à partir de la Conférence de Paris (1865), où les délégués de tous les Etats se sont réunis et entendus sur un texte unique et complet.

Si l'on considérait l'Union postale comme ajournée parce qu'une lettre de Paris à Bruxelles est autrement taxée qu'une lettre de Bruxelles à Paris, ou bien parce que des opérations importantes telles que la recommandation, le transport des valeurs déclarées, l'émission des articles d'argent, n'ont jusqu'ici que des applications partielles et diverses, on méconnaîtrait l'importance et les bienfaits de la grande œuvre de 1874.

Considérons donc les deux Unions comme faites, chacune selon son génie et sa spécialité, et que grâce en soient rendues à qui de droit.

[1]) Il y a quelquefois avantage à traduire, par des chiffres approximatifs, ces résultats de l'expérience du passé, lorsqu'on veut, par exemple, évaluer le mouvement et la recette brute *probables* de l'année ou de la période qui suit une réduction ou, le cas échéant, une augmentation de tarif. Nous croyons pouvoir recommander le procédé suivant: Augmenter le mouvement des correspondances de la dernière année ou période connue, d'après le relèvement moyen qui s'est produit en dernier lieu, d'année en année, dans les relations où le tarif n'a point changé, et obtenir ainsi le trafic probable dans l'hypothèse du maintien de la taxe actuelle. Opérer ensuite, sur le mouvement supposé, une augmentation ou une diminution proportionnelle à la réduction ou au relèvement du tarif projeté.

Dans un même pays, où les affaires et les correspondances sont actives, on peut admettre que l'augmentation ou la diminution sera, approximativement, ce qu'il faut pour reproduire la recette brute calculée sans changement de tarif.

Dans les relations internationales actives, notamment à courte distance, l'effet de la modification de tarif est environ *la moitié* de ce qu'il faudrait pour reproduire la même recette brute.

Ces probabilités ne fournissent qu'un des résultats de la mesure. Il est essentiel de les compléter en évaluant l'augmentation ou la diminution de *dépense*, selon le cas.

exception à cette règle, dans l'intérêt public, lorsque des avantages indirects, profitant à la généralité, peuvent être considérés comme une compensation suffisante.

VI. — *Un certain bénéfice est désirable soit pour encourager et développer les entreprises privées, soit s'il s'agit d'exploitation par l'Etat, pour permettre aux Gouvernements de réaliser, sans appréhension, les progrès que le service exige. Mais il convient que le bénéfice soit limité, selon le cas, et obtenu au moyen de tarifs qui ne soient pas assez élevés pour comprimer l'essor du trafic.*

VII. — *Les taxes payées par le public ne doivent pas être proportionnées au prix de revient, lorsque l'intérêt de la généralité demande qu'il soit dérogé à cette proportionnalité; mais le prix de revient peut être utilement recherché pour servir de base au partage de ces taxes entre les Offices en relation.*

VIII. — *La taxe uniforme ou plutôt la taxe unique, est d'une application commode; mais, pour un grand territoire ou pour un parcours comprenant plusieurs Offices, elle devient, soit ruineuse pour l'exploitation, soit onéreuse pour les relations rapprochées, soit l'un et l'autre ensemble. S'il est vrai que, pour les lettres, le service rendu a la même valeur, à peu près, quelle que soit la distance, on ne peut en dire autant des télégrammes, dont la valeur, pour les correspondants, est beaucoup plus grande à longue distance.*

(A suivre).

Zur Theorie der Translation.

Von Dr. Eduard Zetzsche.

Besitzt auch die Translation jetzt nicht mehr eine so grosse praktische Bedeutung für den Telegraphenbetrieb, wie früher, so dürften doch vielleicht die nachfolgenden flüchtigen, auf Erschöpfung des Gegenstandes keineswegs Anspruch machenden Gedanken wenigstens nicht ganz ohne theoretisches Interesse sein.

§ 1.

Die *Aufgabe* der Translation ist es, zwei Linien L_1 und L_2 durch Apparate (Translatoren) so zu verbinden, dass jedes aus *jeder* der beiden Linie *einlaufende* telegraphische Zeichen *selbstthätig* in die andere Linie *weitergegeben* wird. Bei der Translation sind demnach beide Stromkreise einander gleichgeordnet und diess gerade unterscheidet den Translator wesentlich vom *Relais,* welches den einen Stromkreis dem andern unterordnet, insofern zwar jedes Zeichen aus dem Linienstromkreise in den Localstromkreis übertragen wird, niemals aber umgekehrt ein Zeichen aus dem letztern in den Linienstromkreis. Ist es demgemäss an sich ganz gleichgiltig, ob das vom Relais auf den Empfänger fortgepflanzte Zeichen von aussen in der Relais-Station anlangte, oder ob es von dieser nach einer andern Station hin fortgegeben wurde, so genügt es durchaus nicht, dass der Translator für die eine Linie Empfänger, für die andere Sender oder Geber

Sur la théorie de la translation,

par le Dr. Ed. ZETZSCHE.

Bien que la translation n'ait plus aujourd'hui pour l'exploitation du télégraphe une importance pratique aussi grande qu'autrefois, il ne sera peut-être pas sans intérêt théorique d'exposer sur ce sujet les quelques idées suivantes, écrites, d'ailleurs, un peu hâtivement et qui n'ont pas la prétention d'avoir épuisé la matière.

§ 1.

Le *but* de la translation est de combiner deux lignes L_1 et L_2 par des appareils (translateurs) de façon que tout signal *arrivant* de *chacune* des deux lignes soit *transmis automatiquement* dans l'autre ligne. Pour la translation les deux circuits sont donc coordonnés et c'est ce qui distingue essentiellement l'appareil translateur du *relais*, lequel subordonne l'un des circuits à l'autre en ce sens que chaque signal y est transmis du circuit de ligne dans le circuit local, mais jamais inversement du circuit local dans le circuit de ligne. Il est tout-à-fait indifférent que le signal transmis du relais à l'appareil récepteur parvienne d'une autre station à celle où est le relais ou que ce signal soit émis de la station du relais à une autre; mais dans la translation, ce n'est point assez que le translateur remplisse pour une ligne le rôle de récepteur et pour l'autre celui de

ist; vielmehr müssen bei der Translation streng folgende zwei Bedingungen [1]) erfüllt werden:

1. In jedem Translator muss jede in der einen, diesen Translator als Empfänger in sich enthaltenden Linie, aber *ausserhalb* der Translationsstation veranlasste, zeichengebende Aenderung des Stromzustandes eine Wirkung hervorbringen, durch welche eine in Bezug auf ihre Dauer und ihren Sinn ganz gleichartige Aenderung des Stromzustandes in der andern Linie, für welche ebendieser Translator als Sender dient, herbeigeführt wird.
2. Keine durch den als Sender wirkenden Theil eines Translators in einer Linie hervorgebrachte Stromzustandsänderung darf in dem als Empfänger in dieselbe Linie eingeschalteten Theile des andern Translators eine Wirkung äussern, welche eine Aenderung des Stromzustandes in der andern Linie im Gefolge hat.

Würde die zweite Bedingung nicht erfüllt, so müsste ein vollständiges Stromgewirr entstehen, da ja jedes auf der einen Linie einlaufende Zeichen nicht blos in die zweite, sondern dadurch zugleich auch wieder in die erste weiter gegeben würde. Zur Erfüllung der zweiten Bedingung führen aber drei verschiedene Wege. Man kann nämlich zunächst dafür sorgen, dass von der zum Weitergeben des eingelangten Zeichens erforderlichen Stromzustandsänderung in der zweiten Linie der in dieser Linie als Empfänger liegende Translator überhaupt ganz *ausgeschlossen* bleibt, dass sich in ihm also diese Aenderung gar nicht äussern kann. Man kann diese Aenderung jedoch auch in dem in der zweiten Linie eingeschalteten empfangenden Translatortheile zur Geltung kommen lassen, wenn man dann nur entweder die von dieser Aenderung beabsichtigte Wirkung in diesem Empfänger *unterdrückt*, oder sie zwar hervortreten lässt, aber *unschädlich* macht.

Somit bietet die Translation in gewisser Beziehung ein Seitenstück zum Gegensprechen, bei welchem freilich neben der Unterdrückung der Wirkung der fort-

[1]) Ganz dieselben Bedingungen sind auch zu stellen, wenn die Translation mittels eines einzigen Empfängers und Senders bewirkt wird, welche durch einen (automatischen) Umschalter abwechselnd in die eine und die andere Linie eingeschaltet werden, wie es bei dem Translator von Jaite (vergl. Zeitschrift des Deutsch-Oesterreichischen Telegraphen-Vereins, Jahrgang XV, Seite 72, und Jahrg. XVI, S. 99; ferner Journal télégraphique Bd. II, S. 555 und 561; Dinglers polytechn. Journal Bd. 216 S. 317 und 321) der Fall ist, welcher übrigens zu der in § 3. I besprochenen Gruppe gehört. — Ein ähnlicher Umschalter wäre auch bei dem 1838 von Davy vorgeschlagenen Translator nöthig gewesen (vergl. Zetzsche, Handbuch der Telegraphie, I Bd. S. 116).

transmetteur. Elle doit plutôt satisfaire strictement aux deux conditions suivantes [1]):

1. Quand dans l'une des deux lignes où le translateur fonctionne comme récepteur il survient un changement de l'état électrique produisant un signal et que ce changement provient d'une source étrangère à la station de translation, l'effet produit doit être tel qu'un changement identique en direction et en durée se produise sur l'autre ligne où le translateur fait fonction de transmetteur.
2. Aucun changement de l'état électrique d'une ligne produit par la partie du translateur qui sert de transmetteur ne doit se reproduire dans la partie de ce même translateur qui sert de récepteur pour l'autre ligne de façon à changer l'état électrique de cette ligne.

Si la seconde condition n'était pas remplie, il en résulterait une confusion complète des courants, car chaque signal arrivant d'une des deux lignes ne se reproduirait pas seulement dans l'autre, mais reviendrait aussi dans la première. On peut satisfaire à la seconde condition de trois manières différentes: 1° en trouvant une disposition qui, dans tout signal arrivant de la première ligne pour être reproduit sur la seconde, *soustraie entièrement* à l'influence du changement électrique la partie du translateur qui fonctionne sur cette seconde ligne comme récepteur; 2° en laissant ce changement se produire dans le récepteur de la seconde ligne mais en en *supprimant* les effets, ou 3° en laissant ces effets se produire mais en leur ôtant *toute influence nuisible.*

La translation présente donc dans une certaine mesure de l'analogie avec la double transmission en sens opposé, avec cette différence toutefois que dans la double transmission en sens opposé, indépendamment de la

[1]) Ce sont absolument les mêmes conditions à remplir, quand la translation s'effectue par un seul récepteur et un seul transmetteur qui, au moyen d'un permutateur (automatique), est intercalé alternativement dans l'une ou l'autre des lignes, comme c'est le cas pour le translateur de Jaite (voir Zeitschrift des deutsch-österr. Telegr. Vereins, année XV, page 72 et année XVI, page 99; Journal télégraphique, vol. II, pages 555 et 561 et Dinglers Polyt. Journal, vol. 216, pages 317 et 321). Ce translateur appartient, du reste, au groupe traité sous le § 3, I. — Le translateur proposé par Davy en 1838 aurait nécessité un permutateur analogue (voir Zetzsche, Handbuch der Telegraphie, vol. I, page 116).

gegebenen Stromzustandsänderung einer gleichzeitig ankommenden Aenderung die Aeusserung ihrer vollen Wirkung gewahrt bleiben muss.

§ 2.

Mit jeder der beiden zur Translation verbundenen Linien L_1 und L_2 steht von dem einen Translator der empfangende Theil R, von dem andern der sendende Theil G in Verbindung. Es ähnelt demnach jede der beiden Linien einer gewöhnlichen Telegraphenlinie mit Empfänger R und Sender G. An einer solchen einfachen Linie treten aber die besonderen Eigenthümlichkeiten der Anordnung und Einschaltung viel durchsichtiger und schärfer hervor, als bei Skizzirung einer Translationsstation, deren Translatoren ja nicht nur Geber und Sender in sich vereinigen, sondern überdiess stets den Geber der einen Linie mit dem Sender der andern Linie. Es empfiehlt sich deshalb, zuvor zu untersuchen, wie sich die im § 1 aufgestellten beiden Bedingungen bei einer einfachen Linie LL^1 erfüllen lassen. Dabei sollen aber die bereits angedeuteten drei Wege sowohl für das Telegraphiren mit *einfachem Strom* und zwar bei *Ruhestrom-* und *Arbeitsstrom*betrieb, wie für das Telegraphiren mit *Wechselströmen* näher beleuchtet werden.

Die Erörterung selbst kann sich in verhältnissmässig engen Grenzen halten, weil der sendende Theil der Translatoren die grösste Aehnlichkeit mit einem Morsetaster besitzt, dessen Hebel durch die Wirkung eines Elektromagnetes in dem für die zweite Linie als Empfänger dienenden Theile bewegt wird.

I. Der Empfänger wird der von seinem Sender hervorgebrachten Stromzustandsänderung ganz entzogen.

A. Beim Telegraphiren mit *Arbeitsstrom* kommt es bloss darauf an, dem zur Zeichengebung entsendeten Strome den Weg durch den Empfänger abzuschneiden, was am einfachsten mittels der in Fig. 1 (s. beiliegende Tafel) skizzirten, allbekannten Einschaltung geschieht. (Vgl. übrigens hiezu § 2, III, 4).

Vorzuziehen bleibt der gänzliche Ausschluss des Empfängers aus der Linie der Anlegung eines bloss kurzen Schlusses k während der Einschaltung der Linienbatterie B etwa nach Fig. 2, oder gar nach Fig. 3 unter Mitbenutzung eines durch den Strom einer Localbatterie b (am besten mit Ruhestrom) bewegten Hülfshebels h. Verlegt man im letztern Falle (unter Weglassung der Drähte k und q) den Empfänger R aus ac in den Draht v, so erhält man eine der

suppression de l'effet du courant transmis, les courants arrivant en même temps doivent agir dans le récepteur sans se nuire.

§ 2.

Chacune des deux lignes L_1 et L_2 combinées ensemble en translation, est en communication avec les deux translateurs, la ligne L_1 avec le récepteur du premier et le transmetteur du second, la ligne L_2 avec le récepteur du second et le transmetteur du premier. Chacune des deux lignes est donc pareille à une ligne télégraphique ordinaire avec récepteur R et transmetteur (manipulateur) G. Or, les particularités que doivent présenter la disposition et l'intercalation des appareils se voient d'une manière beaucoup plus claire et plus précise avec une ligne simple que par la représentation d'une station de translation, où les translateurs ne constituent pas seulement la réunion d'un récepteur et d'un transmetteur, mais celle d'un récepteur par rapport à une ligne et d'un transmetteur par rapport à l'autre. Il est donc préférable d'examiner d'abord comment, pour une ligne simple LL^1, l'on peut satisfaire aux deux conditions spécifiées au § 1, et cela dans les trois solutions mentionnées plus haut, aussi bien pour la transmission avec des *courants simples (courant de repos* et *courant de travail)* que pour la transmission avec des *courants alternativement inversés.*

Cet examen lui-même peut se maintenir dans des limites relativement restreintes, car la partie de transmission des translateurs a la plus grande analogie avec le manipulateur Morse, dont le levier se meut par l'action d'un électro-aimant qui pour la seconde ligne joue le rôle du récepteur du translateur.

I. Le récepteur est complètement soustrait à l'effet du changement de l'état électrique produit par le transmetteur.

A. En transmettant avec *courant de travail* il suffit d'empêcher le courant émis qui doit produire les signaux, de passer par le récepteur, résultat qui s'obtient le plus simplement par la combinaison généralement connue que représente la fig. 1, planche ci-jointe (voir en outre § 2, III, 4).

Cette exclusion complète du récepteur de la ligne est préférable à l'application d'une dérivation de petite résistance k pendant l'intercalation de la pile de ligne B comme le montre la fig. 2 ou même, suivant la fig. 3, en utilisant un levier auxiliaire mu par le courant d'une pile locale b (c'est le courant de repos qui se prête le mieux à cette combinaison). Si l'on transporte le récepteur R (en supprimant les communications k et q) de ac en v on obtient une combinaison analogue à celle

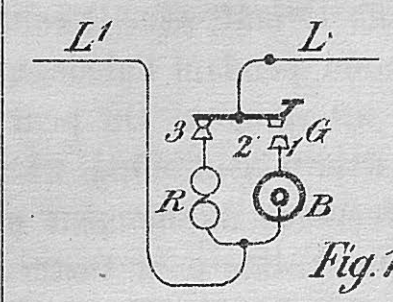


Fig. 1.

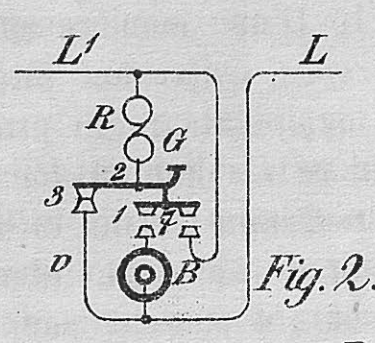


Fig. 2.

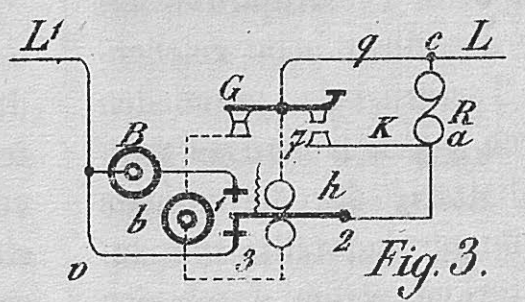


Fig. 3.

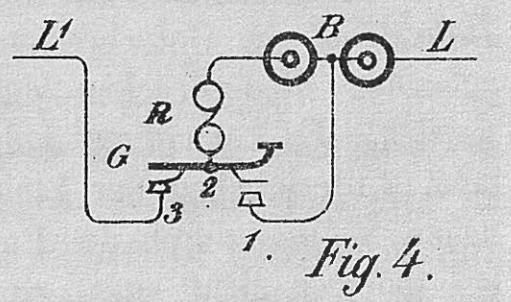


Fig. 4.

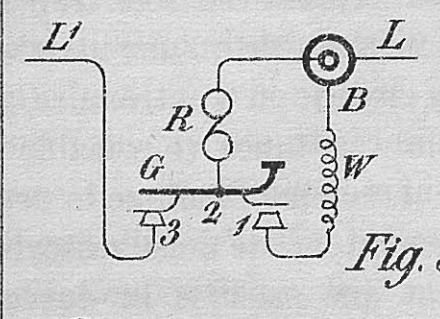


Fig. 5.

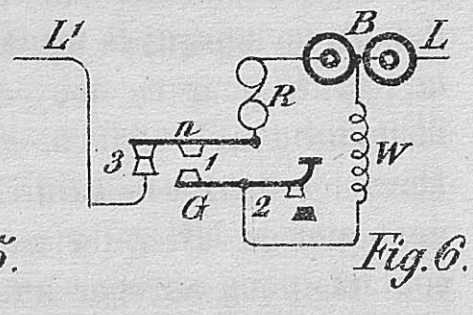


Fig. 6.

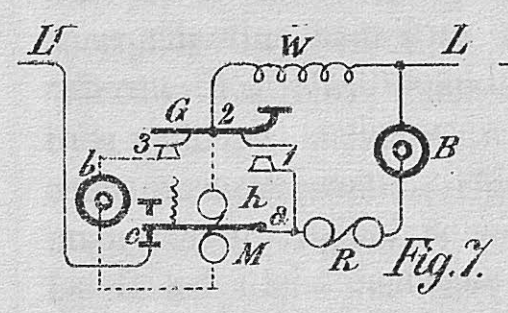


Fig. 7.

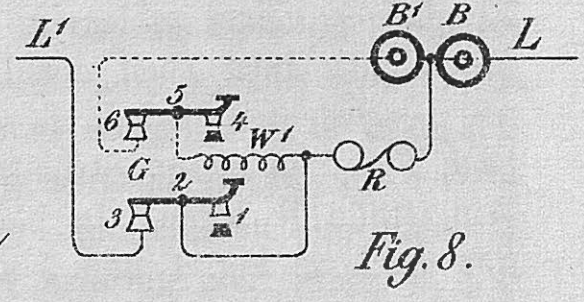


Fig. 8.

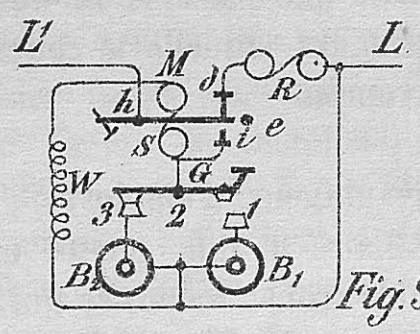


Fig. 9.

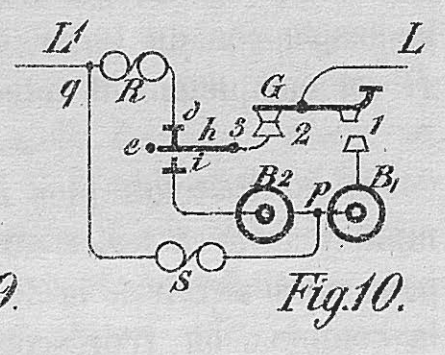


Fig. 10.

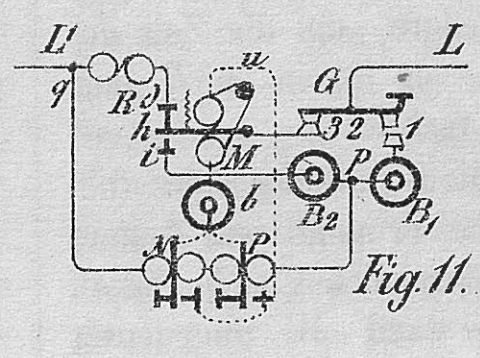


Fig. 11.

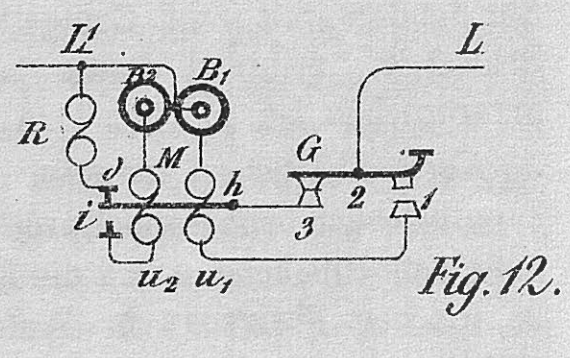


Fig. 12.

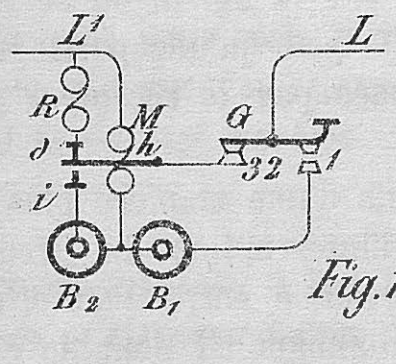


Fig. 13.

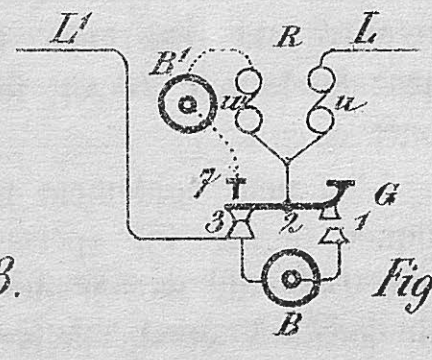


Fig. 14.

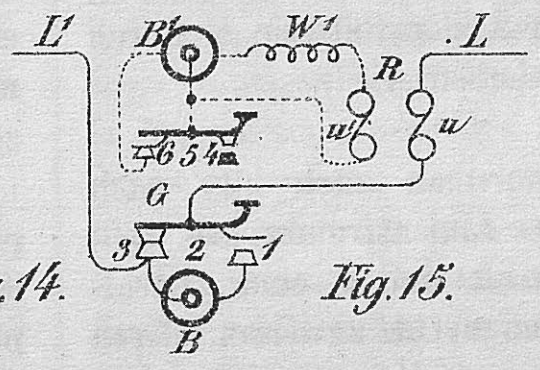


Fig. 15.

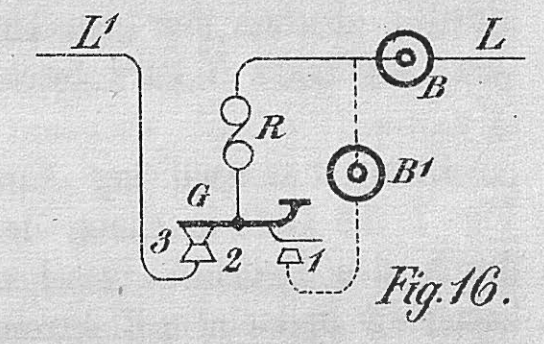


Fig. 16.

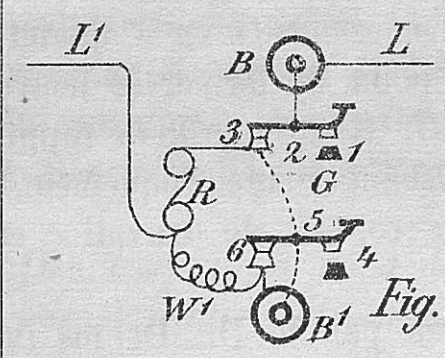


Fig. 17.

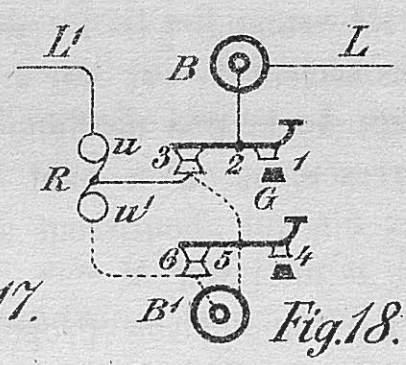


Fig. 18.

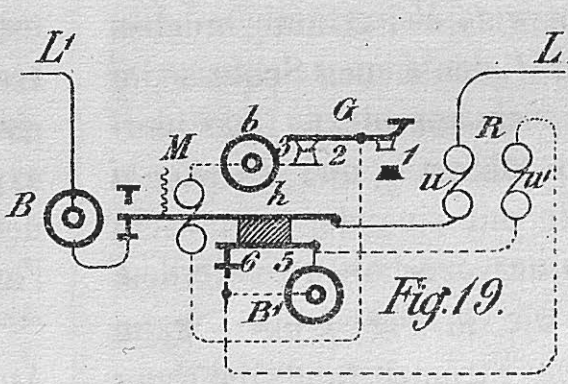


Fig. 19.

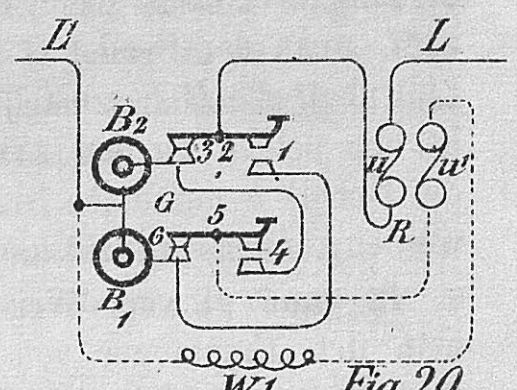


Fig. 20.

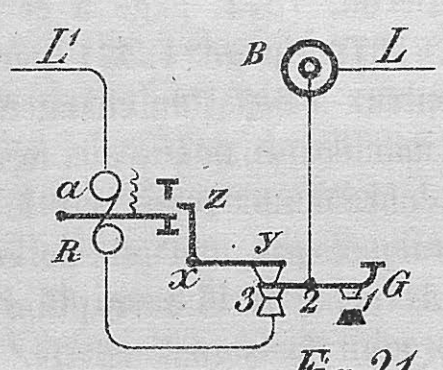


Fig. 21.

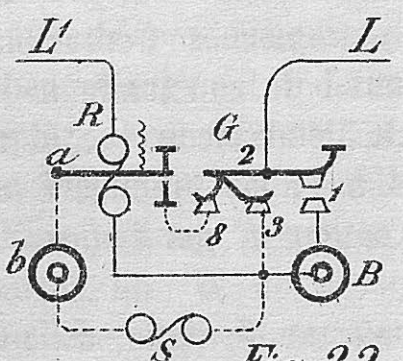


Fig. 22.

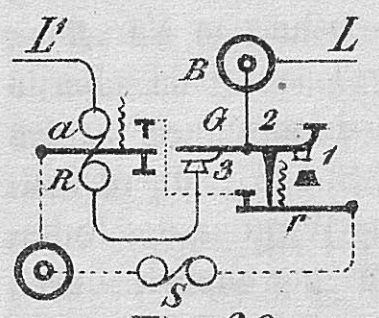


Fig. 23.

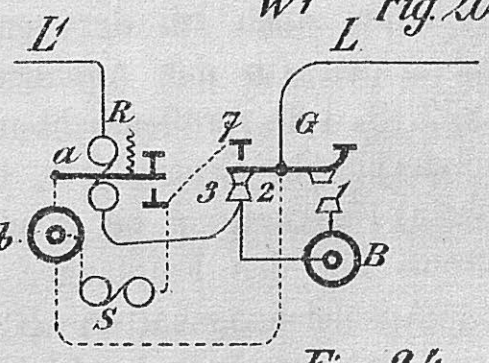


Fig. 24.

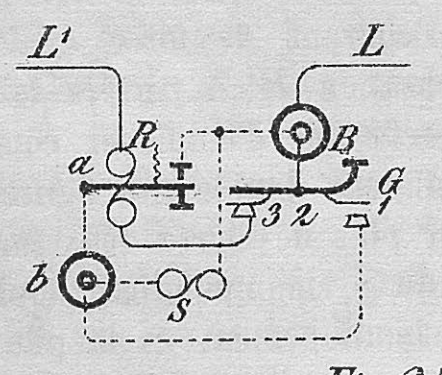


Fig. 25.

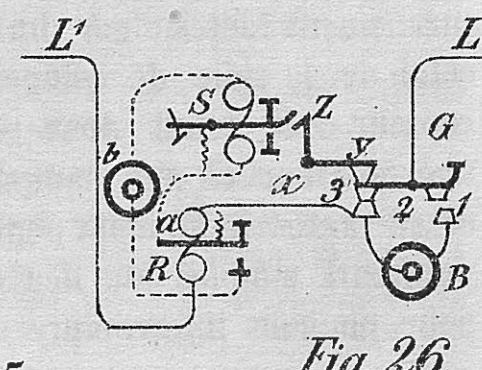


Fig. 26.

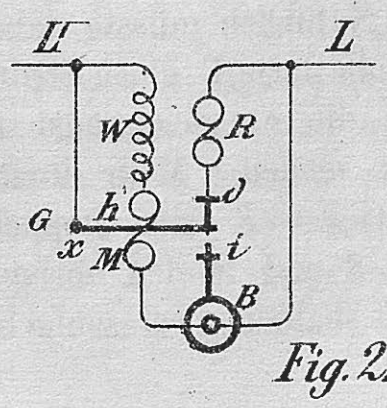


Fig. 27.

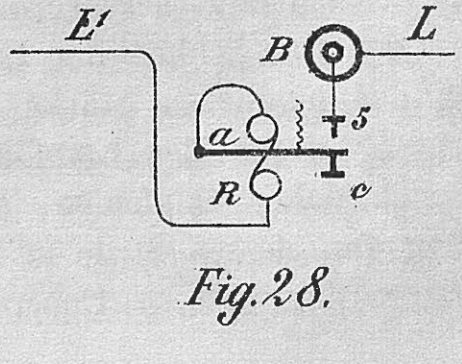


Fig. 28.

Fig. 1 entsprechende Schaltung. Aehnliches gilt von Fig. 2.

B. In ähnlicher Weise muss beim Telegraphiren mit *Ruhestrom* die Unterbrechung desselben beim zeichengebenden Niederdrücken des Tasterhebels vermieden werden. Es kann diess dadurch geschehen, dass man beim Unterbrechen der Linienbatterie für diese einen *neuen Schluss* durch den Empfänger herstellt; um dabei indessen nicht einen zu starken Strom durch den Empfänger gehen zu lassen, wird man entweder nach Fig. 4 nur einen Theil der Linien-Batterie B für den neu hergestellten Stromkreis verwenden, oder man wird nach Fig. 5 in diesen Stromkreis einen entsprechenden Widerstand W legen. In beiden Fällen versieht man, was auch in Fig. 4 und 5 angedeutet ist, den Hebel des Senders mit zwei Contactfedern, um die Zeit des Schwebens, während dessen ja der Strom in R ganz unterbrochen ist, möglichst zu verkürzen.

Vortheilhafter ist indessen die Benutzung eines (bekanntlich auch beim Doppelsprechen brauchbaren) Tasters mit einem Hilfshebel n und die Einschaltung nach Fig. 6, in welcher übrigens ein Widerstand W angedeutet wurde, obschon nur ein Theil der Batterie B durch den Empfänger R kurz geschlossen wird.

Etwas umständlicher kann man auch hier nach Fig. 7 die Unterbrechung des Linienstromkreises LL^1 durch den Hebel h zwischen a und c einer Localbatterie b und einem Elektromagnet M zuweisen, deren Stromkreis mittels des Senders G bei *3* unterbrochen wird, wenn der Sender G bei *1* den neuen Schluss der Linienbatterie B herzustellen sich anschickt. Dass hierbei die beiden an den Arbeitscontact c und die Axe a des Hebels h geführten Drähte mit einander vertauscht werden können, braucht kaum hervorgehoben zu werden.

In ganz gleicher Weise wie in Fig. 4 bis 7 kann man den Empfänger von der Stromzustandsänderung freihalten auch bei der von Dr. Dehms in Vorschlag gebrachten (in den Annalen der Telegraphie, Berlin 1872, S. 3 ff. veröffentlichten und daraus auch in das polytechnische Centralblatt, 1872, S. 1241, übergegangenen) Einschaltung, bei welcher die Wirkung des Ruhestroms auf den Empfänger R für gewöhnlich durch eine Ausgleichungsbatterie B^1 unterdrückt wird, so dass beim Unterbrechen des Linien-Ruhestroms die letztere das Zeichen in R hervorbringt. Natürlich müsste dabei aber der neue Schluss der Linienbatterie B einen Strom von der nämlichen Stärke wie die Ausgleichungsbatterie B^1 durch den Empfänger senden. Mehr dürfte es sich daher empfehlen, als Geber G einen Doppeltaster (an dessen Stelle in Fig. 8 und in den übrigen Skizzen der bessern Uebersicht halber zwei einfache

de la figure 1. La même observation s'applique à la figure 2.

B. D'une manière analogue, il faut, avec le *courant de repos*, éviter une interruption pendant l'abaissement du manipulateur qui produit les signaux. On peut obtenir ce résultat en donnant à la pile de ligne un nouveau chemin à travers le récepteur au moment où le circuit de ligne est interrompu. Mais pour éviter que ce courant passant par le récepteur ne soit trop fort, il faut, ou suivant la fig. 4, n'employer qu'une partie de la pile B pour ce nouveau circuit, ou y introduire, conformément à la fig. 5, une résistance convenable W. Dans les deux cas il convient, comme l'indique le dessin, de munir le levier du transmetteur de deux ressorts de contact, pour abréger autant que possible la durée de la suspension du levier, pendant laquelle le courant en R est complètement interrompu.

Il est toutefois plus avantageux d'employer un manipulateur avec levier auxiliaire n, qui, comme on sait, peut aussi servir à la double transmission, ce qui donne la combinaison représentée par la fig. 6, où se trouve en outre une résistance W, bien qu'une partie seulement de la pile B soit fermée par le récepteur R en court circuit.

L'on peut également mais d'une manière plus compliquée (figure 7), opérer l'interruption du circuit de ligne LL^1 au moyen du levier h entre a et c, d'une pile locale b et de l'électro-aimant M dont le circuit est interrompu par le transmetteur G en *3* quand ce transmetteur G est sur le point de fermer le nouveau circuit de la pile de ligne B. Il est inutile de rappeler expressément qu'on peut échanger réciproquement les deux fils qui aboutissent au contact de travail c et à l'axe a du levier h.

La combinaison proposée par le Dr. Dehms (voir Annalen der Telegraphie, Berlin, 1872, page 3 et Polytechnisches Centralblatt, 1872, page 1241) permet aussi de soustraire le récepteur à l'effet du changement de l'état électrique, d'une manière analogue aux figures 4 à 7; là, l'influence du courant de repos sur le récepteur R est toujours paralysée par une pile de compensation B^1 de sorte que pendant l'interruption du courant de ligne, celle-ci produit le signal en R. La nouvelle fermeture de la pile de ligne B doit naturellement déterminer un courant de force égale à celui de la pile de compensation B^1 à travers le récepteur. Il serait donc préférable d'employer comme transmetteur G un manipulateur double (les figures 8 et suivantes indiquent pour plus de clarté deux manipulateurs simples au lieu de ce manipulateur double) pour pouvoir interrompre simultanément et la pile de

Taster angedeutet wurden) anzuwenden, um durch denselben mit der Linienbatterie B in der Linie LL^1 zugleich auch die Ausgleichungsbatterie B^1 in ihrem localen Stromkreise zwischen 5 und 6 zu unterbrechen.

C. Da beim Betrieb mit *Wechselströmen* beide Contacte des Senders zur Sendung der positiven und negativen Ströme gebraucht werden, wobei das Zeichen durch den positiven Strom (der *Arbeitsbatterie* B_1) begonnen, durch den negativen (der *Gegenbatterie* B_2) beendet werden möge, so bleibt hier nur die Möglichkeit, in verwandter Weise, wie in Fig. 7 und 3, die Ausschaltung des Empfängers mittels eines besondern Umschaltehebels h zu bewirken. Es kann diess übrigens auf verschiedene Weise geschehen, entweder so, dass die Bewegung des Hebels h durch Wechselströme unmittelbar bewirkt wird, oder mittelbar durch ein von den Wechselströmen ausgelöstes und wieder aufgehaltenes Triebwerk (z. B. das zur Papierbewegung dienende Triebwerk eines Schreibapparates S), oder durch einen einfachen Strom.

Die erste Art skizzirt Fig. 9. Hier schliesst der auf den Arbeitscontact *1* niedergedrückte Sender G zunächst die Arbeitsbatterie B_1 durch einen Schreibapparat S und den entsprechend grossen Widerstand W; in Folge davon entfernt sich der Schreibhebel h von dem Contact d und legt sich auf den Contact i, wodurch einerseits der Empfänger R aus der Linie LL^1 ausgeschaltet und andererseits für B_1 ein zweiter Schluss in LL^1 hergestellt, der Arbeitsstrom also auch in die Linie LL^1 entsendet wird; kommt dann der Senderhebel auf den Ruhecontact *3* zurück, so nimmt der Strom der Gegenbatterie B_2 seinen Weg zugleich durch S und in LL^1, natürlich darf aber der Schreibhebel h den Contact i erst verlassen, nachdem der Gegenstrom (welcher ja überhaupt nur kurze Dauer zu haben braucht), auch in der Linie LL^1 die verlangte Wirkung hervorgebracht hat. Bei jedem Wechsel seiner Lage kann der Hebel h noch über einen zur Erde abgeleiteten Entladungscontact e hinwegstreifen. Lässt man zu grösserer Sicherheit den Umschaltungshebel h durch ein Triebwerk zwischen d und i hin und her bewegen, so ändert sich die Skizze 9 nur insofern, als die Multiplicationsspulen M des polarisirten Schreibapparates S ausser Beziehung zu h treten.

Eine etwas von Fig. 9 abweichende Einschaltung der letztern Art zeigt Fig. 10. Hier schaltet der Hebel des Gebers G, sowie er seinen Ruhecontact *3* verlässt, den Empfänger R aus der Linie LL^1 aus, schliesst bald darauf die an den Arbeitscontact *1* gelegte Arbeitsbatterie B_1 in der Linie LL^1 durch den polarisirten Schreibapparat S, dessen Triebwerk nun den Hebel h von der Contactschraube d auf die Schraube i legt, von

ligne B dans la ligne LL^1 et la pile de compensation B^1 dans le circuit local 5 et 6.

C. Pour la transmission avec *courants inversés*, les deux contacts du transmetteur étant utilisés pour l'envoi des courants positifs et négatifs (nous supposerons que le signal commence par le courant positif de la *pile de travail* B_1 et se termine par celui de la *pile opposée* B_2) l'on ne peut exclure le récepteur que par un levier permutateur spécial h, d'une manière analogue aux combinaisons des figures 3 et 7. Cette disposition peut s'obtenir de différentes manières, en opérant le mouvement du levier h soit directement par des courants inversés, soit indirectement par un mouvement d'horlogerie déclanché par les courants inversés et arrêté ensuite (par exemple le mouvement de l'appareil récepteur qui sert à l'avancement de la bande de papier) ou bien par un courant simple.

La figure 9 représente la première manière. Quand le transmetteur G est abaissé sur le contact de travail *1*, il ferme d'abord la pile de travail B_1 par un appareil Morse S et la résistance W de valeur convenable. A la suite de cette fermeture de circuit, le levier h s'éloigne du contact d et se met en contact avec i. Ce mouvement du levier h, d'un côté, produit l'exclusion du récepteur R de la ligne LL^1 et, de l'autre, il établit pour B_1 un nouveau circuit LL^1 et, par conséquent, le courant de travail passe aussi par la ligne LL^1. Si le levier du transmetteur G revient alors sur *3*, le courant de la pile opposée B_2 s'écoule simultanément par S et LL^1. Il va sans dire que le levier h ne doit quitter le contact i qu'après que le courant opposé (il n'est pas nécessaire que celui-ci ait une longue durée) a produit dans la ligne LL^1 l'effet voulu. A chaque changement de position, le levier h peut effleurer un contact de décharge e en communication avec la terre. Si pour plus de sûreté l'on fait mouvoir par un mouvement d'horlogerie le levier h entre les contacts d et i, le seul changement à apporter à la figure 9 consiste en ce que les bobines du multiplicateur M de l'appareil polarisé Morse S n'ont plus aucun rapport à h.

La figure 10 montre une autre intercalation de S. Ici, le transmetteur G exclut le récepteur R de la ligne LL^1 dès qu'il quitte son contact de repos *3*. Un instant après il ferme le circuit de la pile de travail B_1 qui est en communication avec le contact de travail *1*, par la ligne LL^1 et l'appareil Morse polarisé S. Le mouvement de celui-ci, de son côté, transporte le levier h de la vis de contact d à la vis i, dont il ne s'éloigne

welcher er sich nicht einmal sogleich entfernt, wenn der nach dem Rückgange des Geberhebels auf den Contact 3 in die Leitung LL^1 eintretende Strom der Gegenbatterie B_2 den Schreibhebel von S zurückführt, sondern erst einige Zeit später, als S wirklich wieder zum Stillstehen gelangt ist. Wenn also schnell genug durch den Geber ein neues Zeichen begonnen wird, so bleibt h überhaupt an i liegen; bei der Einschaltung nach Fig. 9 wird diess weniger der Fall sein, vielmehr schon bei kürzeren Pausen eine Wiedereinschaltung des Empfängers R in die Linie LL^1 statthaben.

An Stelle des polarisirten Schreibers S könnte man nach Fig. 11 auch 2 polarisirte Relais [1]) in den Stromweg pq (Fig. 10) legen, von denen das eine P auf positive Ströme, das andere N auf negative Ströme anspricht und dabei den Strom einer Localbatterie b durch einen Elektromagnet M hindurch schliesst, dessen Ankerhebel h bei seinem durch das Niederdrücken des Tasterhebels auf den Arbeits-Contact *1* veranlassten Weggange vom Ruhecontact d nicht nur den Empfänger R nochmals aus der Linie LL^1 ausschaltet, sondern auch bei seinem Aufliegen auf dem Contacte i den Gegenstrom über den in seine Ruhelage auf *3* zurückgekehrten Tasterhebel in die Linie LL^1 senden soll. Damit diess aber wirklich geschehe, darf h nicht sofort nach der beim Rückgang des Tasterhebels mit der Umkehr der Stromrichtung in LL^1 auftretenden Unterbrechung des Localstromes in P den Contact i verlassen, soll vielmehr auf i erhalten werden, bis der Gegenstrom mittels des Hebels von N die Localbatterie b neu geschlossen hat, und dazu sind die Multiplicationsspulen von M mit einer passenden Nebenschliessung u ausgerüstet, welche bei Unterbrechung eines bisher in den Spulen von M vorhandenen Stromes ihren Extrastrom durch jene Spulen sendet und dadurch die Wirkung des Stromes in M noch einige Zeit über seine Unterbrechung hinaus verlängert. Die in Fig. 11 gezeichnete Stellung der drei Ankerhebel von M, P und N kommt nur während des Empfangens vor und wird durch Ausschaltung von B_2 herbeigeführt; während des Telegraphirens dagegen liegt h dauernd an i, die Hebel von P und N aber liegen entweder gleichzeitig an entgegengesetzten Schrauben, oder machen gleichzeitig entgegengesetzte Bewegungen.

Ersetzt man die beiden polarisirten Relais P und N der Fig. 11 durch ein einziges M mit doppelter Umwickelung U_1 und U_2 und giebt man diesem gleich den Hebel h selbst als polarisirten Anker, so gelangt man

[1]) Zwei polarisirte Relais wurden nur mit Rücksicht auf Fig. 39 (§ 3 I, C) gewählt; hier würde auch ein Relais und zwar selbst ein gewöhnliches ausreichen.

pas au moment où, après le retour du levier du transmetteur au contact *3*, le courant partant de la pile opposée B_2 et entrant sur la ligne LL^1 ramène le levier de S, mais seulement quelques instants plus tard, quand S est de nouveau à l'état de repos. Si le transmetteur émet donc assez vite un nouveau signal, le levier h ne s'éloigne point de i. D'après la combinaison reproduite par la figure 9, ce serait d'autant moins le cas qu'une réintercalation du récepteur R dans la ligne LL^1 se produirait, même dans les courtes pauses.

Dans le circuit pq (figure 10), on pourrait aussi, à la place de l'appareil Morse polarisé S, intercaler deux relais polarisés [1]) (figure 11) l'un, P, réagissant sur des courants positifs, l'autre N, sur des courants négatifs et fermant ainsi le circuit d'une pile locale b à travers un électro-aimant M dont le levier de l'armature h, en s'éloignant du contact de repos d, quand on abaisse le levier du manipulateur sur le contact de travail *1*, ne se borne pas à exclure de nouveau le récepteur R de la ligne LL^1, mais donne aussi au courant opposé par son contact avec le point i un écoulement dans la ligne LL^1 quand le levier du manipulateur est revenu à sa position de repos en *3*. Mais pour cela il importe que le levier h n'abandonne pas le contact i au moment même où par le retour du levier du manipulateur et l'inversion de la direction du courant en LL^1 le courant local subit une interruption en P. Ce levier h doit, au contraire, être retenu sur i, jusqu'à ce que le courant opposé ait fermé de nouveau la pile locale, au moyen du levier du relais N. A cet effet, les bobines du multiplicateur de M sont pourvues d'un circuit latéral u d'une résistance convenable qui, au moment de l'interruption du courant dans les bobines de M, envoie son courant extra par ces bobines et prolonge ainsi dans M l'effet du courant un peu au delà de son interruption. La position des trois leviers d'armature de M, P et N que représente la figure 11 ne se produit que pendant la réception et qu'au moyen de l'exclusion de B_2. Pendant la transmission, au contraire, h est en contact permanent avec i, les leviers de P et N communiquent simultanément avec des contacts opposés ou se meuvent simultanément dans une direction opposée.

On obtient une combinaison beaucoup plus simple en remplaçant les deux relais polarisés P et N de la figure 11 par un seul relais M avec deux hélices U_1

[1]) L'on n'a pris ici deux relais polarisés que pour tenir compte de la combinaison de la figure 39 ci-après (§ 3, I, C). Dans le cas de la figure 11, un seul relais, même ordinaire, serait suffisant.

zu der wesentlich einfacheren Fig. 12, welche mit Fig. 9 eine gewisse Verwandtschaft besitzt. Der vom niedergedrückten Tasterhebel entsendete Strom der Arbeitsbatterie B_1 legt hier den Hebel h an den Contact i, damit nach der Rückkehr des Tasterhebels auf den Contact *3* der Strom der Gegenbatterie in die Linie LL^1 eintreten kann, welcher sich jedoch ebenfalls unter Wiedereinschaltung des Empfängers R durch Zurückführung des Hebels h an d nicht zu zeitig selbst unterbrechen darf. Noch mehr aber vereinfacht sich die Einschaltung, wenn man die (aus einer einfachen Spule bestehende) Multiplicationsspule M des Zinksenders zwischen L^1 und die Batterien legt, wie es Fig. 13 sehen lässt.

II. In dem Empfänger wird die Wirkung der von seinem Sender veranlasste Stromzustandsänderung unterdrückt. [1])

1. Als einfachstes Mittel zur Unterdrückung der Wirkung der Stromzustandsänderungen in dem Empfänger, welcher hierbei beständig in die Linie LL^1 eingeschaltet bleibt, bietet sich die *Anwendung einer zweiten Batterie* B^1 dar; dieselbe tritt als *Ausgleichungsbatterie* auf, wenn es gilt, durch sie die Stromwirkungen der Linienbatterie im Empfänger zu unterdrücken, als *Ersatzbatterie* dagegen, wenn sie für die Linienbatterie einzutreten hat, um bei deren Unterbrechung die bisher von dieser im Empfänger hervorgebrachten Wirkungen nicht verschwinden zu lassen.

A. Bei *Arbeitsstrombetrieb* brauchte man dazu dem Tasterhebel nur noch einen dritten federnden Contact *7* (vorn oder hinten) zu geben, um mittels desselben die Ausgleichungsbatterie B^1 gleichzeitig mit der Linienbatterie B zu schliessen. Giebt man dabei dem Empfänger R anstatt der (in Fig. 14 gewählten) doppelten Umwickelungen U und U^1, von denen U^1 eine geringere Anzahl von Windungen zu enthalten braucht, nur eine einfache, so gehen durch dieselbe von beiden Batterien nur Zweigströme. Ebensogut könnte man als Geber einen Doppeltaster benutzen.

Versucht man mit einem gewöhnlichen Taster auszukommen, indem man durch dessen Hebel in seiner Ruhelage die Ausgleichungsbatterie B^1 kurz schliessen lässt, wobei man natürlich dafür sorgen müsste, dass der kurze Schluss von B^1 nicht merklich früher beseitigt wird, als B geschlossen wird, so findet man beide Batterien auch in der Arbeitslage des Tasters

[1]) Auch die Schaltungen nach Fig. 2 und 3 liessen sich hierher nehmen.

et U_2 et en utilisant l'armature aimantée de ce relais polarisé comme levier h. Cette combinaison qui a un certain rapport avec celle de la figure 9 est reproduite par la figure 12. Le courant de la pile de travail B_1 émis par le levier du manipulateur abaissé, amène le levier h au contact i pour permettre au courant de la pile opposée, après le retour du levier du manipulateur au contact *3*, de pénétrer sur la ligne LL^1. Mais dans cette combinaison aussi, le courant opposé ne doit pas s'interrompre lui-même trop tôt, par le retour du levier h au contact d qui détermine la réintercalation du récepteur R. La combinaison sera encore simplifiée davantage, en plaçant (figure 13) la bobine du multiplicateur M appartenant au transmetteur du courant négatif (consistant en une simple bobine) entre L^1 et les deux piles.

II. L'effet du changement de l'état électrique produit par le transmetteur est supprimé dans le récepteur [1]).

1. Le moyen le plus simple pour supprimer les effets des changements de l'état électrique dans le récepteur qui reste continuellement intercalé dans la ligne LL^1, est *l'emploi d'une seconde pile* B^1. C'est une *pile de compensation* quand il s'agit de supprimer les effets du courant de la ligne dans le récepteur, qui devient une *pile de substitution*, quand, au moment de l'interruption de la pile de ligne, elle doit la remplacer pour prolonger les effets produits par cette dernière.

A. Avec le *courant de travail*, il suffit de munir le levier du manipulateur d'un troisième contact *7* faisant ressort qui peut se placer en avant ou en arrière. Ce contact permet de fermer le circuit de la pile de compensation B^1 simultanément avec celui de la ligne B. Dans ce cas, si, au lieu des doubles hélices U et U' (figure 14) dans lesquelles U' doit avoir moins de tours que U, l'on ne donne au récepteur R que des hélices simples, elles ne seront parcourues que par des courants dérivés des deux piles. On pourrait aussi bien se servir d'un double manipulateur comme transmetteur.

Si l'on cherche à résoudre la question avec un manipulateur simple dont le levier, à la position de repos, fermerait la pile de compensation en court circuit, il faudrait naturellement avoir soin que le court circuit de B^1 ne cessât pas sensiblement avant que B ne fût fermé. Les deux piles se trouvent alors aussi en court circuit dans la position de travail du manipulateur.

[1]) On pourrait aussi comprendre sous cette rubrique les combinaisons représentées par les figures 2 et 3.

kurz geschlossen, sieht sich also zur Anwendung eines Doppelhebels gedrängt mit doppelten Umwindungen U und U^1 im Empfänger R, etwa wie in Fig. 15, oder auch mit blos einer Umwickelung im Empfänger R, wobei freilich auch für die ankommenden Ströme eine Nebenschliessung (mit Widerstand W^1) vorhanden wäre und sich in der Arbeitslage des Tasters die Einschaltung von jener in Fig. 2 nur durch das Fehlen einer Batterie B^1 in der Nebenschliessung k unterscheiden würde.

B. Günstiger gestaltet es sich beim Telegraphiren mit *Ruhestrom*, insofern man zunächst bei entsprechend kleinem Tasterhub den verfügbaren Arbeitscontact *1* selbst nach Fig. 16 zum Schliessen der Ersatzbatterie B^1 benutzen kann, man also weder einen Hilfshebel am Taster anzubringen, noch einen Doppeltaster anzuwenden braucht.

Will man B^1 genau in demselben Augenblick schliessen, in welchem B unterbrochen wird, so schliesst man B^1 während der Ruhelage des Tasters kurz. Es lässt sich diess aber nicht schon mit einfachem Taster G und mit einfacher oder doppelter Windung im Empfänger R ausführen, weil die Ersatzbatterie B^1 dabei zugleich für die Linienbatterie B einen zweiten (kurzen) Stromweg zwischen Tasteraxe *2* und Ruhecontact *3* herstellen würde. Es bleibt vielmehr nur die Verwendung eines Doppeltasters übrig, und bei einfacher Umwickelung im Relais R, Fig. 17, ist ein Widerstand W^1 im Stromkreise der Ersatzbatterie B^1 nöthig, damit bei ruhendem Tasterhebel ein nicht zu beträchtlicher Stromzweig von B die Spulen von R umgeht. Bei doppelten Windungen U und U^1, Fig. 18, kann auch das eine Ende derselben verbunden bleiben. Man könnte natürlich auch hier wieder (vergl. Fig. 3 und 7) mittels des Tasters blos eine Localbatterie b (schliessen oder) unterbrechen, um mittels derselben und des Elektromagnetes M (nach Fig. 19) einen Unterbrechungshebel h zu bewegen.

C. Zum Telegraphiren mit *Wechselströmen* lassen sich die Arbeitsbatterie B_1 und die Gegenbatterie B_2 mit einem Doppeltaster G und einem Empfänger R mit doppelter Umwickelung U und U^1 nach Fig. 20 so verbinden, dass stets die eine Batterie als Ausgleichungsbatterie für die andere wirkt. Dabei ist es jedoch nicht unbedingt erforderlich, dass die Batterien der empfangenden Station ausgeschaltet seien.

2. Doch nicht blos auf elektrischem Wege, sondern auch durch *mechanische Mittel* vermag man die Wirkung der Stromzustandsänderung im eigenen Empfänger zu unterdrücken, indem man nämlich die Bewegung des Ankerhebels durch ein ihm vorgelegtes mechanisches

On est donc obligé d'employer un manipulateur double avec doubles hélices U et U' pour le récepteur, par exemple comme dans la figure 15, ou aussi avec de simples hélices. En pareil cas, il convient d'établir pour les courants arrivants un circuit dérivé (avec résistance W^1) et à la position de travail du manipulateur, la combinaison ne diffèrerait de celle que représente la figure 2 que par l'absence de la pile B^1 dans le circuit dérivé k.

B. Les conditions sont plus avantageuses pour la transmission avec *courant de repos*, parce qu'alors, en donnant au manipulateur un jeu restreint, on peut utiliser le contact de travail *1* qui est disponible, pour fermer la pile de substitution B^1 (figure 16). Il n'est donc pas besoin d'appliquer au manipulateur un levier auxiliaire, ni d'employer un manipulateur double.

On ferme la pile B^1 à la position de repos du manipulateur en court circuit, si l'on veut faire agir de nouveau la pile B^1 au moment exact où B est interrompu. Mais ce résultat ne peut s'obtenir avec un simple manipulateur G ni de simples ou doubles hélices dans le récepteur R, parce que la pile de substitution B^1 ouvrirait alors à la pile de ligne B un nouveau chemin de petite résistance entre l'axe *2* du manipulateur et le contact de repos *3*. Il ne reste d'autre solution que l'emploi d'un manipulateur double et quand le relais R a de simples hélices (figure 17) il faut intercaler une résistance W^1 dans le circuit de la pile de substitution B^1 pour que la partie du courant de B qui passe en dehors des bobines de R, quand le manipulateur est en repos, ne soit pas trop grande. En employant de doubles hélices U et U' (figure 18) une de leurs extrémités peut rester en contact avec l'autre. Ici l'on pourrait naturellement encore (figures 3 et 7) se servir du manipulateur seulement pour interrompre (ou fermer) une pile locale b, en vue de mouvoir par elle et par l'électro-aimant M (figure 19), un levier d'interruption h.

C. Pour la transmission avec *courants inversés*, on peut combiner la pile de travail B_1 et la pile opposée B_2 avec un manipulateur double G et un récepteur R à doubles hélices U et U' (figure 20) de façon que chacune des deux piles fonctionne toujours par rapport à l'autre comme pile de compensation. Il n'y a pas, toutefois, nécessité absolue à exclure les piles de la station de réception.

2. Ces procédés électriques ne sont pas seuls à permettre la suppression des effets produits par les changements de l'état électrique dans le récepteur; l'on peut obtenir également ce résultat par *des moyens mécaniques* en empêchant le mouvement du levier de l'ar-

Hinderniss unmöglich macht. Es kann diess bei allen drei Telegraphirweisen einfach dadurch geschehen, dass man den Tasterhebel auf den Arm y eines um die Axe x drehbaren Winkelhebels yxz wirken lässt, so dass sich der andere Arm z dem angezogenen oder abfallenden Ankerhebel a des Empfängers R sperrend vorlegt, wie es Fig. 21 für Ruhestrom sehen lässt.

III. Die Wirkung der vom eigenen Sender veranlassten Stromzustandsänderung wird zwar nicht unterdrückt, wohl aber unschädlich gemacht oder gar für die Zwecke des Telegraphirens verwerthet.

Hierbei wird dem Empfänger R, sofern die Wirkung der Stromzustandsänderung in ihm nur *unschädlich* gemacht werden soll, eine untergeordnete Rolle zugewiesen, indem er *als Relais* nur dazu benutzt wird, jene Aenderung aus dem Linienstromkreise LL^1 in einen Localstromkreis zu übertragen, während das eigentliche telegraphische Zeichen auf einem andern Apparate, dem *Schreiber S* abgelesen wird. Es ist dann bloss dafür Sorge zu tragen, dass jede Stromzustandsänderung, welche von dem eigenen Sender ausgeht, nicht auf den Localstromkreis übertragen wird, was auf sehr verschiedene Weisen bewirkt werden kann.

1. Der Sender *unterbricht den Stromkreis* der *Localbatterie b*, welchen der durch die zeichengebende Stromzustandsänderung bewegte Ankerhebel a des Relais R schliesst. In sehr einfacher Weise kann diess bei Arbeits- und Ruhestrom dadurch geschehen, dass man dem Sender zwei gegen einander isolirte Ruhecontacte 3 und 8 giebt, welche nur durch den ruhenden Tasterhebel leitend mit einander verbunden werden; fast ebenso einfach aber auch dadurch, dass man an dem Tasterhebel einen von diesem mechanisch (oder auch elektrisch) bewegten Hilfshebel r anbringt, oder dass man beide in einen Doppeltaster zusammenlegt. Ersteres zeigt Fig. 22 für Arbeitsstrom, letzteres Fig. 23 für Ruhestrom.

2. Zu demselben Ziele würde ferner die Herstellung eines *kurzen Schlusses der Localbatterie b* durch den Tasterhebel führen, wie es Fig. 24 für Arbeitsstrom, Fig. 25 für Ruhestrom ersichtlich macht; im erstern Falle wird b über 2 und 7, im letztern über 1 und 2 kurz geschlossen.

3. Fig. 26 endlich lässt erkennen, wie man bei Arbeitsstrombetrieb auf rein *mechanischem Wege* durch den Winkelhebel yxz das Ansprechen des Schreibers S auf die vom eigenen Sender G gegebenen Zeichen verhindern kann, wenngleich der Hebel a des Relais R den

mature par un obstacle matériel. Cette solution peut s'appliquer aux trois différents systèmes de transmission, en faisant agir le levier du manipulateur sur le bras y d'un levier à équerre yxz se mouvant autour de l'axe x, de sorte que l'autre bras z arrête le levier de l'armature a du récepteur R quand ce levier est attiré ou qu'il va retomber. La figure 21 reproduit cette combinaison avec le courant de repos.

III. L'effet du changement de l'état électrique produit par le transmetteur ne sera pas supprimé, mais des mesures seront prises pour qu'il ne nuise pas et qu'il puisse même être utilisé pour la transmission.

Si l'on veut simplement *éviter que l'effet du changement électrique ne puisse nuire*, le récepteur R ne jouera qu'un rôle secondaire. Il fera seulement alors *fonction de relais* pour transmettre les changements du circuit de ligne LL^1 dans un circuit local, tandis que les véritables signaux se reproduisent sur un autre appareil, *l'appareil écrivant S*. Dans ce cas, il suffit de veiller à ce qu'aucun changement de l'état électrique provenant du transmetteur ne se reproduise dans le circuit local, ce qui peut être obtenu de différentes manières.

1. Le transmetteur *interrompt le circuit de la pile locale b*, fermé par le levier de l'armature a du relais R, lequel est mis en mouvement par le changement de l'état électrique qui produit les signaux. Pour le courant de travail et pour le courant de repos, on obtient ce résultat d'une manière très-simple en donnant au transmetteur deux contacts de repos *3* et *8* isolés entre eux et réunis seulement à la position de repos du manipulateur. On obtient ce résultat presque aussi simplement, en adjoignant au levier du manipulateur un levier auxiliaire r mû mécaniquement (ou électriquement) par le premier, ou en réunissant les deux leviers en un manipulateur double. La figure 22 reproduit la première combinaison avec courant de travail, la figure 23 la seconde avec courant de repos.

2. L'établissement d'un *court circuit de la pile locale b* par le levier du manipulateur (figure 24 avec courant de travail et figure 25 avec courant de repos) conduirait au même but. Dans le premier cas, on ferme b en court circuit par *2* et *7*, dans le second cas par *1* et *2*.

3. Enfin la figure 26 montre comment, dans la transmission avec courant de travail, on peut empêcher d'une manière exclusivement mécanique le mouvement de l'appareil écrivant S, au moyen du levier à équerre yxz, quand le transmetteur G produit les signaux, malgré

Stromkreis der Localbatterie *b* schliesst. Wie dasselbe bei Ruhestrom zu erreichen wäre, lehrt ein Blick auf Fig. 21.

Man kann aber die Wirkung der von dem eigenen Sender hervorgebrachten Stromzustandsänderung geradezu für die Zwecke des Telegraphirens *dienstbar* machen.

4. Es kann diess zunächst so geschehen, dass man durch einen *Zweig* des abgesendeten Stroms den um *x* drehbaren Theil *h* des Senders G *in seine Ruhelage zurückführt.* Wird in Fig. 27 der als Sender dienende Anker *h* des Elektromagnetes *M* auf irgend welche Weise zur Einschaltung der Linienbatterie *B* in die Linie LL^1 auf den Contact *i* gelegt, und soll er dann möglichst bald, etwa weil schnell hinterher eine abermalige Schliessung der Batterie *B* erfolgen muss, an den Ruhecontact *d* zurückgeführt werden, so kann diess durch den Zweigstrom von *B* geschehen, welcher den Widerstand *W* und die Spulen des Elektromagnetes *M* durchläuft. Bezüglich der Einschaltung und Verwendung des Empfängers *R* gleicht das Schema 27 ganz jenem in Fig. 1. Wenn aber der von *h* in die Linie LL^1 gesendete Strom eine bestimmte Richtung haben muss, so muss *M* einen permanent magnetischen Anker erhalten und dann *h* auch durch einen *M* durchlaufenden Strom von entgegengesetzter Richtung an *i* gelegt werden. Die zugehörige Schaltungsskizze für Ruhestrombetrieb zu entwerfen hat keine Schwierigkeit.

5. Der Empfänger *R* vermag die in ihm durch seinen eigenen Sender hervorgebrachten Wirkungen der Stromzustandsänderungen für die Zwecke des Telegraphirens dienstbar zu machen, wenn das telegraphische Zeichen (wie bei gewissen Zeigertelegraphen) durch eine begrenzte Folge von Stromschliessungen und Stromunterbrechungen gegeben wird, und es somit nur auf das Abzählen der eintretenden Wechsel im Stromzustande ankommt. Der Empfänger kann dann mit Selbstunterbrechung arbeiten und somit einen Theil des Senders in sich aufzunehmen. Wird etwa in Fig. 28 der Spannfeder die Möglichkeit geboten, den Ankerhebel *a*, welcher seither an *c* festgehalten wurde, an die Contactschraube *5* zu ziehen, so wird der von der Batterie *B* über *5* und *a* in die Linie LL^1 gesandte Strom den Anker des Elektromagnetes anziehen und *a* an *c* zurückführen, dabei aber sich selbst unterbrechen und *a* nun wieder der Wirkung der Spannfeder überlassen, ein Spiel, welches sich wiederholt, bis schliesslich im telegraphirenden Apparate *a* an *c* wieder festgehalten wird, wobei dann die Apparate der ausserdem noch in LL^1 eingeschalteten Stationen ihre Anker *a* an *5* festhalten. *(Fortsetzung folgt).*

la fermeture du circuit de la pile locale *b* par le levier *a* du relais *R*. Un coup-d'œil sur la figure 21 montre comment on peut obtenir le même résultat avec le courant de repos.

Mais on peut même *utiliser* pour la transmission l'effet du changement de l'état électrique produit par le transmetteur, d'abord:

4. En ramenant par un *circuit dérivé* du courant transmis la partie *h* du transmetteur *G*, mobile autour du point *x, dans sa position de repos.* Si dans la figure 27 l'on effectue par un procédé quelconque le contact entre l'armature *h* de l'électro-aimant *M* et le point *i* pour intercaler la pile de ligne *B* dans la ligne LL^1, et si cette armature doit revenir aussi vite que possible au contact de repos *d* pour permettre, par exemple, d'opérer presque immédiatement après la première, une seconde fermeture de la pile *B*, ces effets peuvent s'obtenir au moyen du courant dérivé de *B*, qui parcourt la résistance *W* et l'électro-aimant *M*. En ce qui concerne l'intercalation et l'utilisation du récepteur *R*, la combinaison 27 est entièrement semblable à celle de la figure 1. Mais si le courant émis sur la ligne LL^1 par *h* doit avoir une direction déterminée, il faut donner à *M* une armature constamment magnétique et mettre *h* en contact avec *i* par un courant inverse traversant *M*. On ne rencontrera aucune difficulté pour établir une combinaison analogue avec courant de repos.

5. Le récepteur *R* peut utiliser aussi les effets des changements de l'état électrique que produit en lui son propre transmetteur, quand le signal télégraphique consiste en une série déterminée de fermetures et d'interruptions du courant (comme c'est le cas pour quelques appareils à cadran) et que, par conséquent, il ne s'agit que du nombre des ondes électriques. Le récepteur peut alors fonctionner comme interrupteur automatique et par conséquent renfermer une partie du transmetteur. Supposons par exemple (figure 28) le levier de l'armature *a* arrêté d'ordinaire en *c* et le ressort à boudin pouvant attirer ce levier vers *5;* alors le courant de la pile *B* qui passe par *5* et *a* dans la ligne LL^1 attire l'armature *a* de l'électro-aimant vers *c*. Le courant s'interrompt lui-même et *a* est de nouveau sollicité par le ressort à boudin, jeu qui se répète continuellement jusqu'à ce que finalement *a* soit de nouveau fixé dans le transmetteur en *c*. Dans ce cas les appareils des autres stations intercalées dans LL^1 maintiennent leurs armatures *a* en contact avec *5*.

(A suivre).

Théorie générale de la transmission simultanée (Duplex telegraphy),

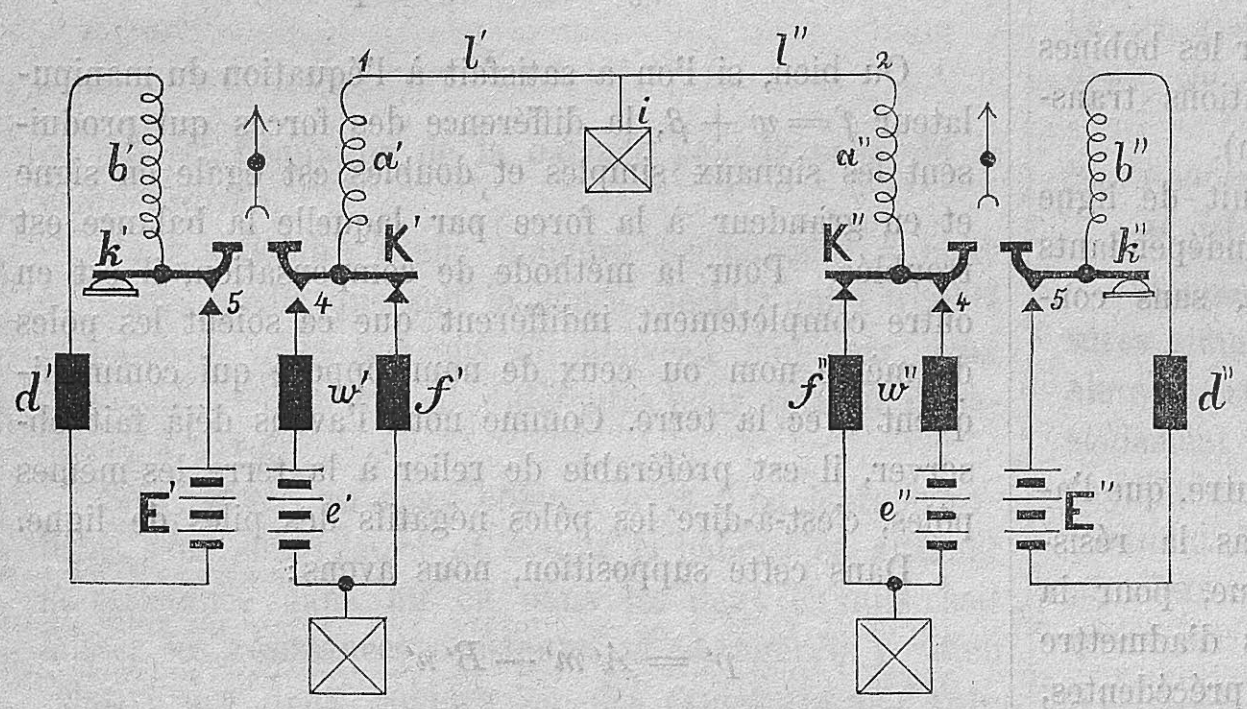
par M. Schwendler [1]).

(Traduit de l'anglais d'après une communication de l'auteur).

4e Partie.

III. Méthode de compensation [2]).

C'est la plus ancienne des méthodes. La figure suivante en donne le diagramme général.



Explication du diagramme.

e force électro-motrice de la pile de ligne.

β sa résistance intérieure.

E force électro-motrice de la pile de compensation.

α sa résistance intérieure.

K manipulateur de résistance constante. Le Dr. Gintl se servait d'un manipulateur ordinaire qui, la chose est claire, devait forcément échouer.

k manipulateur ordinaire; les deux manipulateurs d'une même station se meuvent simultanément, c'est-à-dire les contacts 4 et 5 sont établis et interrompus en même temps.

d, f et w différentes résistances.

a une des bobines de l'appareil différentiel, celle qui est combinée avec la ligne.

b l'autre bobine intercalée dans le circuit de compensation. Par a et b sont aussi désignées les résistances respectives de ces deux bobines.

Les bobines a et b, avec leurs piles e et E, sont disposées de façon à produire des effets magnétiques opposés par rapport au même pôle magnétique. Dans chaque station, les deux circuits (le circuit de ligne et le circuit de compensation) sont isolés l'un de l'autre. Toutes les autres lettres, comme L, L', L'', etc., ont la même signification que dans les articles antérieurs.

La méthode de compensation a deux défauts principaux que ne présentent pas les deux méthodes précédentes.

Primo: Le succès de la télégraphie Duplex par la méthode de compensation dépend de la possibilité de fermer et d'interrompre simultanément deux contacts différents (4 et 5). Le Dr. Werner Siemens a démontré la difficulté mécanique que présente une solution satisfaisante de ce problème et c'est, en fait, une des raisons qui l'ont amené à proposer la méthode différentielle.

Secondo: La balance dans chaque station peut être troublée *directement* par des variations de la condition électrique (résistance intérieure et force électro-motrice) des deux piles E et e.

Dans les deux méthodes précédentes, la variation de la résistance intérieure de la pile de ligne ne peut être ressentie qu'*indirectement* par l'altération de la balance à l'autre station et la variation de la force électro-motrice n'a pas d'effet du tout. De là résulte qu'une variation donnée se produisant dans l'une ou dans les deux piles doit troubler plus profondément la balance avec la *méthode de compensation* qu'avec les deux méthodes précédentes. L'on sait que même dans les piles dites constantes, en fonction, les conditions électriques varient très-sensiblement, surtout en ce qui concerne la résistance intérieure; ce défaut tranche donc la question au détriment de la méthode de compensation. Sous tous les autres rapports, cette méthode présente les mêmes défauts que la méthode différentielle et elle en a, en outre, quelques autres que vont faire ressortir les procédés d'investigation.

Expressions générales pour les deux fonctions « D » et « S ».

Pour obtenir les fonctions D et S, nous avons à développer les expressions générales pour les forces p, P et Q, soit pour la station I.

$$p' = A' m' - B' n'$$

expression dans laquelle A' et B' représentent les courants qui passent par les deux bobines a' et b', quand

---

[1]) Voir pour le commencement de cette étude le Journal télégraphique, vol. II, pages 580 et 595 et vol. III, pages 9, 26, 37, 160 et 188.

[2]) Le Dr. Wilhelm Gintl, Directeur général des télégraphes autrichiens, est l'inventeur de cette méthode qui est la plus ancienne. C'est en 1853 qu'il fit les premières expériences sur une ligne entre Vienne et Prague (386 kilomètres).

la station I transmet et que la station II est au repos; m' et n' sont les forces exercées par les deux bobines a' et b' sur le même pôle magnétique quand une unité de courant les traverse. Dans la balance à la station I $p' = 0$.

En outre, $$P' = \mathfrak{A}' m'$$

$\mathfrak{A}'$ étant le courant qui passe par la bobine a', quand la station II transmet et que la station I est au repos (simple transmission).

De plus $$Q' = V' m' + \mathcal{B}' n'$$

V' et $\mathcal{B}'$ étant les courants qui passent par les bobines a' et b' respectivement quand les deux stations transmettent simultanément (double transmission).

Le circuit de compensation et le circuit de ligne étant dans chaque station électriquement indépendants l'un de l'autre nous avons invariablement, sans condition,

$$\mathcal{B}' = B'$$

Si nous supposons préalablement, en outre, que l'abaissement du manipulateur K n'altère pas la résistance complexe de la station, condition que, pour la régularité des signaux, nous sommes obligés d'admettre ici aussi bien que dans les deux méthodes précédentes, il est clair que

$$V' = A' + \mathfrak{A}'.$$

En substituant ces valeurs à V' et $\mathcal{B}'$ dans l'expression de Q' nous obtenons

$$p' = A' m' - B' n'$$

$$P' = \mathfrak{A}' m'$$

$$Q' = (A' + \mathfrak{A}') m' + B' n'.$$

La valeur des signes peut encore se trouver dans l'expression des courants, mais m' et n' sont des nombres absolus. Il faut seulement se rappeler que $A' m'$ et $B' n'$ doivent invariablement être de signe contraire. Nous appellerons arbitrairement positif le courant A quand le pôle négatif de la pile de ligne communique avec la terre.

Maintenant, nous avons encore deux manières différentes de combiner les piles de ligne, à savoir:

1° Les mêmes pôles sont reliés à la terre dans les deux stations

$$p' = \pm A' m' \mp B' n'$$

$$P' = \mp \mathfrak{A}' m'$$

$$Q' = (\pm A' \mp \mathfrak{A}') m' \mp B' n'$$

2° Les pôles opposés des deux piles de ligne sont reliés à la terre dans les deux stations:

$$p' = \pm A' m' \mp B' n'$$

$$P' = \pm \mathfrak{A}' m'$$

$$Q' = (\pm A' \pm \mathfrak{A}') m' \mp B' n'$$

Retranchons dans l'un et l'autre cas P' de Q', nous obtenons

$$Q' - P' = S' = p'$$

Ou bien, si l'on a satisfait à l'équation du manipulateur $f = w + \beta$, la différence des forces qui produisent les signaux simples et doubles est égale en signe et en grandeur à la force par laquelle la balance est troublée. Pour la méthode de compensation, il est en outre complètement indifférent que ce soient les pôles de même nom ou ceux de nom opposé qui communiquent avec la terre. Comme nous l'avons déjà fait observer, il est préférable de relier à la terre les mêmes pôles, c'est-à-dire les pôles négatifs des piles de ligne.

Dans cette supposition, nous avons:

$$p' = A' m' - B' n'$$

$$P' = -\mathfrak{A}' m'$$

$$Q' = (A' - \mathfrak{A}') m' - B' n'$$

En substituant maintenant à A', B' et $\mathfrak{A}'$ leurs valeurs et en nous rappelant que

$$\left.\begin{aligned} m' &= q' \sqrt{a'} \\ n' &= r' \sqrt{b'} \end{aligned}\right\} \text{ approximativement,}$$

nous obtenons les expressions générales suivantes pour les deux fonctions D et S:

$$\left.\begin{aligned} S' &= e' q' \frac{\Delta'}{R' K'} \\ D' &= \frac{e'}{e''} \times \frac{K''}{R' K'} \times \frac{\Delta'}{\mu' \sqrt{a'}} \end{aligned}\right\} \text{ pour la station I.}$$

et

$$\left.\begin{aligned} S'' &= e'' q'' \frac{\Delta''}{R'' K''} \\ D'' &= \frac{e''}{e'} \times \frac{K'}{R'' K''} \times \frac{\Delta''}{\mu'' \sqrt{a''}} \end{aligned}\right\} \text{ pour la station II.}$$

expressions où $\Delta = R \sqrt{a} - K \lambda v \sqrt{b}$

$$R = \alpha + b + d$$

$$K = f + a + c$$

$$\lambda = \frac{E}{e}$$

$$v = \frac{r}{q}$$

Exactitude rigoureuse des deux fonctions $S = 0$ *et* $D = 0$.

Pour des grandeurs finies ces deux fonctions ne peuvent devenir zéro que si $\triangle = 0$, c'est-à-dire si

$$R\sqrt{a} - K\lambda v\sqrt{b} = 0$$

ce qui est l'équation de la balance pour la *méthode de compensation.*

Pour satisfaire d'une manière permanente à cette équation, quelle que soit la cause spéciale qui a troublé la balance, nous pouvons de nouveau employer deux méthodes essentiellement différentes pour rétablir la balance, à savoir:

Soit laisser les deux bobines a et b ou leurs armatures sans changement et établir la balance en altérant la résistance dans un ou dans les deux circuits, soit laisser les résistances constantes et changer la position relative des deux bobines ou des armatures par rapport à un pôle magnétique donné. Nous examinerons séparément ces deux moyens de rétablir la balance.

a. *Rétablissement de la balance par la variation des résistances.*

Pour obtenir la *balance immédiate*, il est clair que la variation de la résistance doit être restreinte au circuit de compensation qui est électriquement indépendant du circuit de ligne. La résistance totale du circuit de compensation se compose de trois résistances différentes, savoir b, α et d. En considérant leur nature, ni b ni α ne peuvent être convenablement modifiables dans la pratique; l'on se trouve donc, pour varier la résistance dans le circuit de compensation, réduit à d qui doit par conséquent être composé d'un certain nombre d'éléments d'augmentation convenablement choisis. Le réglage de d doit pouvoir se faire rapidement et facilement.

Outre ce réglage, l'on peut arriver à satisfaire à l'équation $\lambda = \frac{E}{e}$ en variant E par l'addition ou la diminution *d'un* élément. Mais ce procédé n'est pas assez délicat pour l'usage ordinaire. La force électromotrice d'un élément a une trop grande valeur comparativement à la force électro-motrice totale employée dans le circuit de compensation. Si la variation du courant de ligne devient très-grande, il est possible qu'on juge convenable de faire varier E, mais c'est un procédé dont il ne faut pas tenir compte, comme méthode ordinaire [1]).

Il est à peine nécessaire de faire observer qu'il faut renoncer absolument à établir la balance par la modification du courant de ligne, que l'on en varie soit la résistance, soit la force électro-motrice [2]), soit l'une et l'autre à la fois, parce que l'établissement de la balance ainsi produit dans une station ne pourrait jamais avoir lieu sans un dérangement de la balance dans l'autre station; en d'autres termes *la balance immédiate* cherchée ne pourrait pas être obtenue.

b. *Rétablissement de la balance par le changement de la position des bobines ou des armatures.*

Si nous supposons les deux bobines ou leurs armatures simultanément mobiles dans la même direction, alors il est clair que cette méthode d'établissement non seulement donne la balance immédiate demandée, mais produit en outre une action très-rapide et entièrement continue. Pour cette raison elle paraît préférable à la première méthode où l'établissement ne peut avoir lieu que dans *une* branche en augmentant la résistance d [3]).

---

[1]) Aux époques où la ligne est faiblement isolée, il peut être pratique et avantageux de faire E plus grand qu'à celles où l'isolation est forte (saison humide et saison sèche).

[2]) L'altération de la force électro-motrice d'une pile galvanique ne peut avoir lieu sans changer sa résistance intérieure. Une variation de e entraînerait, par conséquent, une variation de β et pour maintenir $f = w + \beta$, il serait nécessaire d'altérer w simultanément avec e, c'est-à-dire que w devrait augmenter quand e diminue et vice-versa. Indépendamment de son peu d'exactitude, cette méthode ne conviendrait donc pas.

[3]) On a proposé d'établir la balance par une variation continue de la résistance, par exemple, en déplaçant un point de contact le long d'un fil mince de platine comme le fait M. le Dr. W. Siemens dans son pont pour comparer exactement des résistances comparativement petites. Il n'est guère nécessaire cependant de faire observer que cette méthode échouerait dans son application à la transmission double, au moins aussi longtemps que l'on fait usage d'appareils électro-magnétiques pour la reproduction des signaux. Pour un cas semblable la résistance d'une branche quelconque, quel que soit le système Duplex employé, doit être dans un certain rapport avec la résistance de la ligne pour recevoir les signaux avec une force suffisante. Cette proportion, comme mes recherches l'ont fait voir, n'est nullement faible, d'où il ressort que, même pour des lignes courtes, on ne peut pas choisir de petites résistances pour toutes les branches. Par conséquent, les fils de platine qui forment une partie d'une ou de deux branches du système Duplex employé, devraient aussi présenter des résistances considérables, c'est-à-dire devraient être d'une grande longueur. Il en résulte

Le choix définitif de l'une ou de l'autre des deux méthodes dépend d'autres considérations qui seront traitées plus loin. Nous savons maintenant que l'une et l'autre sont convenables et pratiques et qu'elles produisent la balance *immédiate* et sans conditions spéciales. A ce point de vue la méthode de compensation est en effet préférable à la méthode differentielle où l'établissement de la balance immédiate par la variation des résistances ne peut s'obtenir qu'en variant les quatre branches simultanément, suivant une relation déterminée.

(A suivre).

Nouvelles.

Le Département des postes et des télégraphes britanniques ayant racheté les télégraphes de la Compagnie des îles d'Orkney et Shetland, les taxes pour les correspondances avec ces îles seront, aussitôt que le câble qui les unit à la Grande-Bretagne sera réparé, assimilées, pour le service intérieur et pour le service international, aux taxes de tous les bureaux britanniques autres que Londres.

* * *

Le câble entre Java et l'Australie est rétabli depuis le 10 de ce mois.

La ligne de l'Amour a été interrompue dans les derniers jours du mois de Juillet au delà de Blagowetschenck et réparé, d'abord, partiellement vers le 5 Août, puis complètement le 9.

Le câble de Singapore à Batavia a été rétabli le 31 Juillet dernier et celui de Bone à Malte interrompu le 31 Juillet a été rétabli le 15 Août.

* * *

Des informations récentes parvenues de l'Australie méridionale font connaître que l'établissement de la ligne d'Adelaïde à Perth (Australie occidentale) progresse rapidement. Du côté de l'Australie méridionale, la ligne est déjà achevée jusqu'à Streaky-Bay, à 400 milles (640 kilom.) de Port-Augusta et l'on espère achever cette section jusqu'à Towler's Bay, soit en tout 530 milles (environ 850 kilom.) pour la fin de Septembre, c. à d. six mois avant l'expiration des délais fixés par le contrat de construction. On commencera très-prochainement aussi l'établissement de la dernière section de Towler's Bay à Eucla, localité déjà reliée télégraphiquement à Perth, section d'une longueur de 230 milles (environ 370 kilom.).

D'un autre côté, les inconvénients auxquels a donné lieu la rupture des communications avec le reste du globe et notamment l'Angleterre par suite de l'interruption du câble de Java, ont fait attacher plus d'importance à la création d'une seconde ligne. Dans l'Australie méridionale, l'opinion publique se prononcerait en faveur de la pose d'un câble entre l'Australie occidentale et Pointe de Galles. Tout en reconnaissant l'augmentation de frais que nécessiterait cette ligne par rapport aux autres tracés proposés, on estime qu'elle serait amplement compensée par le fait que les deux points d'atterrissement seraient situés sur le territoire britannique et qu'on éviterait d'emprunter le transit d'un territoire étranger. Les divers Gouvernements australiens se sont mis en rapport pour prendre une détermination à cet égard.

(The telegraphic Journal).

* * *

Les journaux américains rapportent que pendant un orage survenu le 11 Juillet dernier, M^lle^ Clapp, télégraphiste du chemin de fer de Boston à Providence, employée à Hyde-Park, Massachusetts, a été frappée par la foudre et tuée instantanément. Cette employée se trouvait alors dans le bureau avec deux autres collègues et le chef de station. Elle venait de mettre les appareils hors du circuit et s'était assise à la fenêtre à proximité du permutateur dont sa tête n'était, sans doute, pas éloignée de dix pouces, quand la décharge électrique s'est produite.

---

que la variation continue et effective d'une grande résistance de cette nature, comme l'exige l'altération de la balance, obligerait à donner au point de contact un mouvement très-considérable qui, même en choisissant le fil le plus fin et la ligne la plus courte, serait pour les variations journalières si considérable qu'il en rendrait l'application impossible. A moins donc de trouver quelque autre matière d'une résistance beaucoup plus grande que celle du platine et permettant en outre de produire sûrement le contact de glissement, il faut abandonner l'établissement de la balance par la méthode des variations continues. Il ne semble pas qu'il existe une pareille matière. J'ai aussi pensé à la proposition Phillips d'employer des mines de crayon comme résistance variable, mais tout en ayant trouvé que les mines de crayon ont des résistances qui peuvent se régler très-exactement, qu'elles n'occupent qu'un petit espace et demeurent suffisamment constantes, il est pourtant difficile, sinon impossible, de les régler par un contact glissant. L'*Uebergangs-Widerstand* (résistance du passage d'une matière à une autre) est trop variable et trop grand. En outre, si le contact se fait avec une pression suffisante, son glissement change l'épaisseur de la mine de crayon, ce qui rend la résistance inconstante et incertaine.

IMPRIMERIE RIEDER & SIMMEN A BERNE.